

INFORMATION RECORDING MEDIUM, METHOD FOR SIMULTANEOUS RECORDING, METHOD FOR SIMULTANEOUS REPRODUCTION, INFORMATION RECORDING APPARATUS, AND INFORMATION REPRODUCING APPARATUS

Publication number: JP2004140418 (A)

Publication date: 2004-05-13

Inventor(s): GOTOU YOSHITOSHI; SASAKI YOSHIYUKI; MURASE KAORU;
SAKAUCHI TATSUJI +

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD +

Classification:

- international: H04N5/92; G11B7/004; G11B20/10; H04N5/92; G11B7/00;
G11B20/10; (IPC1-7): H04N5/92; G11B7/004; G11B20/10

- European:

Application number: JP20020252097 20020829

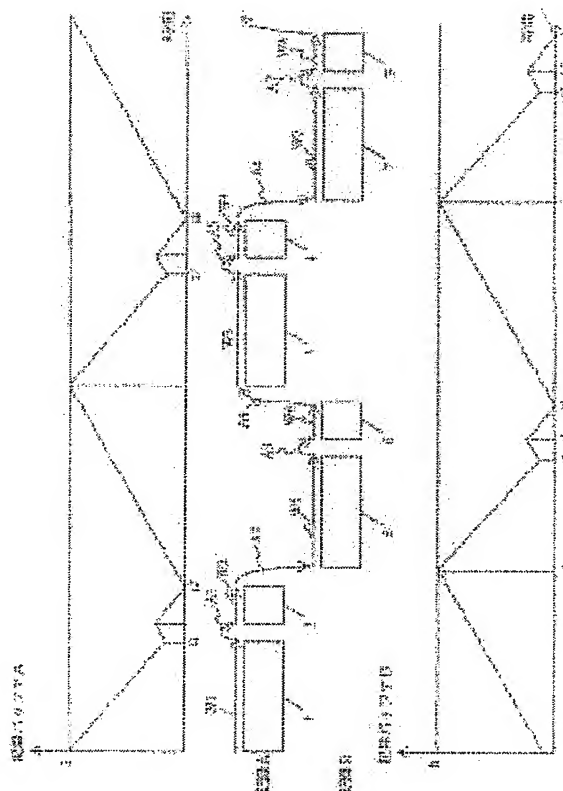
Priority number(s): JP20020252097 20020829; JP20010262481 20010830;
JP20010292592 20010925; JP20020221635 20020730;
JP20020238590 20020819

Also published as:

JP4206240 (B2)

Abstract of JP 2004140418 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve a problem wherein many buffer memories are required in order to simultaneously record a plurality of real time data and reproduction of the recorded data by a different apparatus has been difficult. ; **SOLUTION:** An information recording medium, a method for simultaneously recording and an information recording and reproduction apparatus ensuring simultaneous recording can be obtained by recording data in each of an area not smaller than a minimum size satisfying a simultaneous recording condition capable of accessing twice as many times as the number of real time data to be recorded and switching to another recording for performing recording when a buffer has become empty. ;
COPYRIGHT: (C)2004,JPO



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁(P)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特許2004-140418

(49) 公開日 平成16年5月13日(2004.5.13)

Int.Cl. ⁷		F I		チーコード (参考)	
HO4N	5/92	HO4N	5/92	H	5C053
G11B	7/004	G11B	7/004	Z	5D044
G11B	20/10	G11B	20/10	301Z	5D090

審査請求 未請求 請求項の数 49 OL (全 67 頁)

出願番号	出願人	(71) 出願人
(21) 出願番号	特願2002-252097(P2002-252097)	000005821
(22) 出願日	平成14年8月29日(2002.8.29)	松下電器産業株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2001-262481(P2001-262481)	大阪府門真市大字門真1006番地
(32) 優先日	平成13年8月30日(2001.8.30)	100078282
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	井理士 山本 秀 策
(31) 優先権主張番号	特願2001-292592(P2001-292592)	100062409
(32) 優先日	平成13年9月25日(2001.9.25)	井理士 安村 高明
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	100107489
(31) 優先権主張番号	特願2002-221635(P2002-221635)	井理士 大塚 竹志
(32) 優先日	平成14年7月30日(2002.7.30)	後 藤 芳 隆
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社社内
(31) 優先権主張番号	特願2002-238590(P2002-238590)	佐々木 美 幸
(32) 優先日	平成14年8月19日(2002.8.19)	大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者

最終頁に続く

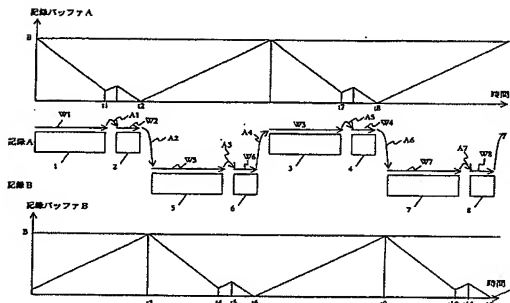
(54) [発明の名称] 情報記録媒体、同時記録の方法、同時再生の方法、情報記録装置および情報再生装置

(57) 【要約】

【課題】複数のリアルタイムデータを同時に記録するために、多くのバッファメモリが必要で、かつ、記録されたデータを異なる装置で再生することが困難であった。

【解決手段】記録するリアルタイムデータの数の2倍のアクセス可能な同時記録条件を満たす最小サイズ以上の領域毎にデータを記録し、バッファ内のデータ量がエンブライになれば他の記録に切替え、記録を行なうことにより、同時記録を保证する情報記録媒体と同時記録方法と情報記録再生装置の提供を目的とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

同時記録モデルに従って、複数のリアルタイム・データを情報記録媒体に同時に記録する方法であって、

前記同時記録モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするビットマップと、リアルタイム・データD_iを符号化する符号化モジュールE_{Mi}と、符号化されたリアルタイム・データD_iを蓄積する記録バッファW_{B_i}とを含む、

前記方法は、前記情報記録媒体上のボリューム空間内の未割付け領域を検索し、前記ボリューム空間内の少なくとも1つの未割付け領域をリアルタイム・データD_iを記録する領域A_iとして割付けるステップと、

記録バッファW_{B_i}に蓄積されたリアルタイム・データD_iを領域A_iに記録する記録動作W_iを実行するステップと、

記録動作W_iを実行している間に、記録バッファW_{B_i}がエンブライか否かを判定し、記録バッファW_{B_i}がエンブライであると判定された場合には、記録動作W_iを記録動作W_j (i≠j) に切り替え、記録バッファW_{B_i}がエンブライでないと判定された場合には、記録動作W_iを継続するステップと

を包含し、領域A_iとして割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の記録動作で記録バッファW_{B_i}をエンブライにすることができるといふ同時記録条件を満たすように構成されており、

ここで、iは1以上n以下の任意の整数であり、nは同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である、方法。

【請求項2】

領域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y以上のサイズを有しており、

ここで、

$$Y = 2 \times n \times T_{ax} \times V_{dx} \times V_{ti} \div (V_{ti} - n \times V_{d})$$

T_{ax}は、ビットマップPが前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、

V_{ti}は、ビットマップPと記録バッファW_{B_i}との間のデータ転送レートを示し、V_dは、すべてのiに対して、符号化モジュールE_{Mi}と記録バッファW_{B_i}との間のデータ転送レートを示す、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

領域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y_i以上のサイズを有しており、

ここで、

$$Y_i = (2 \times n \times T_{ax} \times V_{ti} \times V_{di}) \div (V_{ti} - (V_{d1} + V_{d2} + \dots + V_{dn}))$$

T_{ax}は、ビットマップPが前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、

V_{ti}は、ビットマップPと記録バッファW_{B_i}との間のデータ転送レートを示し、V_{di}は、符号化モジュールE_{Mi}と記録バッファW_{B_i}との間のデータ転送レートを示す、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

ビットマップPが領域A_iから領域A_jにアクセスするのに必要な第1のアクセス時間と、領域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のうちの1つから他の1つにアクセスするのに必要な第2のアクセス時間とを見積もるステップをさらに包含する、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

領域A*i*として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y以上のサイズを有しており、
ここで、

$Y = \{ 2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_d \} \div (V_t - n \times V_d)$ 、 T_i は、前記第1のアクセス時間または第2のアクセス時間を示し、
V*t*は、ビツクアツツPと記録バツフW*B* iとの間のデータ転送レートを示し、
V*d*は、すべての*i*に対して、符号化モジュールE*M* iと記録バツフW*B* iとの間のデータ転送レートを示す、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

領域A*i*として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y以上のサイズを有しており、
ここで、

$Y_i = \{ 2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_d i \} \div \{ V_t - (V_d 1 + V_d 2 + \dots + V_d n) \}$ 、
T*i*は、前記第1のアクセス時間または第2のアクセス時間を示し、
V*t*は、ビツクアツツPと記録バツフW*B* iとの間のデータ転送レートを示し、
V*d* iは、符号化モジュールE*M* iと記録バツフW*B* iとの間のデータ転送レートを示す、請求項4に記載の方法。

【請求項7】

領域A*i*は、すべての*i*に対して、前記情報記録媒体の外周部に設けられている、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

同時記録モデルに従って、複数のリアルタイム・データを情報記録媒体に同時に記録する方法であって、
前記同時記録モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするビツクアツツPと、リアルタイム・データD*i*を符号化する符号化モジュールE*M* iと、符号化されたリアルタイム・データD*i*を蓄積する記録バツフW*B* iとを含み、
前記方法は、

前記情報記録媒体上のボリューム空間の未割付け領域を検索し、前記ボリューム空間内の少なくとも1つの未割付け領域をリアルタイム・データD*i*を記録する領域A*i*として割付けるステップと、
記録バツフW*B* iに蓄積されたリアルタイム・データD*i*を領域A*i*に記録する記録動作W*i*を実行するステップと、

記録動作W*i*において、リアルタイム・データD*i*が、領域A*i*として割付けられた少なくとも1つの領域のうちの1つの終端まで記録されたかを判定し、リアルタイム・データD*i*が前記終端まで記録されたと判定された場合には、記録動作W*i*を記録動作W*j* (*i* ≠ *j*) に切り替え、リアルタイム・データD*i*が前記終端まで記録されていないと判定された場合には、記録動作W*i*を継続するステップと

領域A*i*として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれは、記録処理の切り替わりに伴うn回のアクセス動作と(n-1)回の記録動作との間に記録バツフW*B* iに蓄積されたリアルタイム・データD*i*を1回の記録動作で記録することができるという同時ここで、*i*は1以上n以下の任意の整数であり、nは同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である、方法。

【請求項9】

領域A*i*として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y*i*のサイズを有しており、
ここで、

$Y_i = (n \times T_a \times V_t \times V_d i) \div \{ V_t - (V_d 1 + V_d 2 + \dots + V_d n) \}$ 、

50

T*a*は、ビツクアツツPが前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、
V*t*は、ビツクアツツPと記録バツフW*B* iとの間のデータ転送レートを示し、
V*d* iは、符号化モジュールE*M* iと記録バツフW*B* iとの間のデータ転送レートを示す、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

ビツクアツツPが領域A*i*から領域A*j*にアクセスするのに必要なアクセス時間を見積もるステップをさらに包含する、請求項8に記載の方法。

【請求項11】

領域A*i*として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Yのサイズを有しており、
ここで、

$Y = \{ (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_d \} \div (V_t - n \times V_d)$ 、
T*i*は、前記アクセス時間を示し、
V*t*は、ビツクアツツPと記録バツフW*B* iとの間のデータ転送レートを示し、
V*d*は、すべての*i*に対して、符号化モジュールE*M* iと記録バツフW*B* iとの間のデータ転送レートを示す、請求項10に記載の方法。

【請求項12】

領域A*i*として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y*i*のサイズを有しており、
ここで、

$Y_i = \{ (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_d i \} \div \{ V_t - (V_d 1 + V_d 2 + \dots + V_d n) \}$ 、
T*i*は、前記アクセス時間を示し、
V*t*は、ビツクアツツPと記録バツフW*B* iとの間のデータ転送レートを示し、
V*d* iは、符号化モジュールE*M* iと記録バツフW*B* iとの間のデータ転送レートを示す、請求項10に記載の方法。

【請求項13】

領域A*i*は、すべての*i*に対して、前記情報記録媒体の外周部に設けられている、請求項8に記載の方法。

【請求項14】

同時記録モデルに従って、複数のリアルタイム・データを情報記録媒体に同時に記録する情報記録装置であって、
前記同時記録モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするビツクアツツPと、リアルタイム・データD*i*を符号化する符号化モジュールE*M* iと、符号化されたリアルタイム・データD*i*を蓄積する記録バツフW*B* iとを含み、
前記情報記録装置は、

前記情報記録媒体上のボリューム空間内の未割付け領域を検索し、前記ボリューム空間内の少なくとも1つの未割付け領域をリアルタイム・データD*i*を記録する領域A*i*として割付ける手段と、
記録バツフW*B* iに蓄積されたリアルタイム・データD*i*を領域A*i*に記録する記録動作W*i*を実行する手段と、
記録動作W*i*を実行している間に、記録バツフW*B* iがエンブレイか否かを判定し、記録バツフW*B* iがエンブレイであると判定された場合には、記録動作W*i*を記録動作W*j* (*i* ≠ *j*) に切り替え、記録バツフW*B* iがエンブレイでないとは判定された場合には、記録動作W*i*を継続する手段と

を備え、
領域A*i*として割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の記録動作で記録バツフW*B* iをエンブレイにすることができるという同時記録条件を満たすように構成されており、

50

を有しており、
ここで、

$$Y_i = (2 \times n \times T \times a \times V \times t \times V d i) \div \{ V t - (V d 1 + V d 2 + \dots + V d n) \},$$

T i は、ビットアツプPが前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、

V t は、ビットアツプPと記録バッファWB iとの間のデータ転送レートを示し、

V d i は、符号化モジュールEM iと記録バッファWB iとの間のデータ転送レートを示す、請求項16に記載の情報記録媒体。

【請求項19】

領域A iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y i以上のサイズを有しており、
ここで、

$$Y = \{ 2 \times (T 1 + \dots + T n) \times V t \times V d \} \div (V t - n \times V d),$$

T i は、ビットアツプPが領域A iから領域A jにアクセスするのに必要な第1のアクセス時間を見積もったもの、または、領域A iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のうちの1つから他の1つにアクセスするのに必要な第2のアクセス時間を見積もったものを示し、

V t は、ビットアツプPと記録バッファWB iとの間のデータ転送レートを示し、

V d は、すべてのiに対して、符号化モジュールEM iと記録バッファWB iとの間のデータ転送レートを示す、請求項16に記載の情報記録媒体。

【請求項20】

領域A iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y i以上のサイズを有しており、
ここで、

$$Y_i = \{ 2 \times (T 1 + \dots + T n) \times V t \times V d i \} \div \{ V t - (V d 1 + V d 2 + \dots + V d n) \},$$

T i は、ビットアツプPが領域A iから領域A jにアクセスするのに必要な第1のアクセス時間を見積もったもの、または、領域A iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のうちの1つから他の1つにアクセスするのに必要な第2のアクセス時間を見積もったものを示し、

V t は、ビットアツプPと記録バッファWB iとの間のデータ転送レートを示し、

V d i は、符号化モジュールEM iと記録バッファWB iとの間のデータ転送レートを示す、請求項16に記載の情報記録媒体。

【請求項21】

領域A iは、すべてのiに対して、前記情報記録媒体の外周部に設けられている、請求項16に記載の情報記録媒体。

【請求項22】

同時記録モデルに従って、複数のリアルタイム・データが記録された情報記録媒体であって、

前記同時記録モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするビットアツプPと、リアルタイム・データD iを符号化する符号化モジュールEM iと、符号化されたリアルタイム・データD iを蓄積する記録バッファWB iとを含み、記録バッファWB iに蓄積されたリアルタイム・データD iを記録する領域A iとして割付けられた少なくとも1つの動作とのそれぞれは、記録処理の切り替えに伴うn回のアクセス動作と(n-1)回の記録動作との間に記録バッファWB iに蓄積されたリアルタイム・データD iを1回の記録動作で記録することができるという同時記録条件を満たすように構成されており、
ここで、iは1以上n以下の任意の整数であり、nは同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である、情報記録媒体。

【請求項23】

領域A iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y iのサイズを有しており、
ここで、

$$Y_i = (n \times T \times a \times V \times t \times V d i) \div \{ V t - (V d 1 + V d 2 + \dots + V d n) \},$$

T a は、ビットアツプPが前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、

V t は、ビットアツプPと記録バッファWB iとの間のデータ転送レートを示し、

V d i は、符号化モジュールEM iと記録バッファWB iとの間のデータ転送レートを示す、請求項22に記載の情報記録媒体。

【請求項24】

領域A iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y iのサイズを有しており、
ここで、

$$Y = \{ (T 1 + \dots + T n) \times V t \times V d \} \div (V t - n \times V d),$$

T i は、ビットアツプPが領域A iから領域A jにアクセスするのに必要なアクセス時間を見積もったものを示し、

V t は、ビットアツプPと記録バッファWB iとの間のデータ転送レートを示し、

V d は、すべてのiに対して、符号化モジュールEM iと記録バッファWB iとの間のデータ転送レートを示す、請求項22に記載の情報記録媒体。

【請求項25】

領域A iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y iのサイズを有しており、
ここで、

$$Y_i = \{ (T 1 + \dots + T n) \times V t \times V d i \} \div \{ V t - (V d 1 + V d 2 + \dots + V d n) \},$$

T i は、ビットアツプPが領域A iから領域A jにアクセスするのに必要なアクセス時間を見積もったものを示し、

V t は、ビットアツプPと記録バッファWB iとの間のデータ転送レートを示し、

V d i は、符号化モジュールEM iと記録バッファWB iとの間のデータ転送レートを示す、請求項22に記載の情報記録媒体。

【請求項26】

領域A iは、すべてのiに対して、前記情報記録媒体の外周部に設けられている、請求項22に記載の情報記録媒体。

【請求項27】

同時再生モデルに従って、情報記録媒体に記録された複数のリアルタイム・データを同時に再生する方法であって、

前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするビットアツプPと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD iを蓄積する再生バッファWB iと、再生バッファWB iに蓄積されたリアルタイム・データD iを復号化する復号化モジュールDM iとを含み、
前記方法は、
リアルタイム・データD iが記録された領域A iからリアルタイム・データD iを読み出す再生動作R iを実行するステップと、
再生動作R iを実行している間に、再生バッファWB iがフルか否かを判定し、再生バッファWB iがフルであると判定された場合には、再生動作R iを再生動作R j (i ≠ j) に切り替え、再生バッファWB iがフルでないと判定された場合には、再生動作R iを継続するステップと

を包含し、
領域A iとして割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の再生動作で再生バッファWB iをフルにすることができるという

同時再生条件を満たすように構成されており、
ここで、 i は1以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時再生する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である、方法。

【請求項28】

領域A i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、 Y 以上のサイズを有しており、

ここで、

$$Y = 2 \times n \times T a \times V d \times V t \div (V t - n \times V d),$$

$T a$ は、ピクアツアツPが前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、

10

$V t$ は、ピクアツアツPと再生バッファR $B i$ との間のデータ転送レートを示し、

$V d$ は、すべての i に対して、復号化モジュールDM i と再生バッファR $B i$ との間のデータ転送レートを示す、請求項27に記載の方法。

【請求項29】

領域A i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、 Y 以上のサイズを有しており、

ここで、

$$Y i = (2 \times n \times T a \times V t \times V d i) \div \{V t - (V d i + V d 2 + \dots + V d n)\},$$

$T a$ は、ピクアツアツPが前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、

20

$V t$ は、ピクアツアツPと再生バッファR $B i$ との間のデータ転送レートを示し、

$V d i$ は、復号化モジュールDM i と再生バッファR $B i$ との間のデータ転送レートを示す、請求項27に記載の方法。

【請求項30】

ピクアツアツPが領域A i から領域A j にアクセスするのに必要な第1のアクセス時間と、領域A i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のうちの1つから他の1つにアクセスするのに必要な第2のアクセス時間とを見積もるステップをさらに包含する、請求項27に記載の方法。

【請求項31】

領域A i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、 Y 以上のサイズを有しており、

30

ここで、

$$Y = \{2 \times (T i + \dots + T n) \times V t \times V d\} \div (V t - n \times V d),$$

$T i$ は、前記第1のアクセス時間または第2のアクセス時間を示し、

$V t$ は、ピクアツアツPと再生バッファR $B i$ との間のデータ転送レートを示し、
 $V d$ は、すべての i に対して、復号化モジュールDM i と再生バッファR $B i$ との間のデータ転送レートを示す、請求項30に記載の方法。

【請求項32】

領域A i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、 Y 以上のサイズを有しており、

40

ここで、

$$Y i = \{2 \times (T i + \dots + T n) \times V t \times V d i\} \div \{V t - (V d i + V d 2 + \dots + V d n)\},$$

$T i$ は、前記第1のアクセス時間または第2のアクセス時間を示し、

$V t$ は、ピクアツアツPと再生バッファR $B i$ との間のデータ転送レートを示し、
 $V d i$ は、復号化モジュールDM i と再生バッファR $B i$ との間のデータ転送レートを示す、請求項30に記載の方法。

【請求項33】

領域A i は、すべての i に対して、前記情報記録媒体の外周部に設けられている、請求項

50

27に記載の方法。

【請求項34】

リアルタイム・データD1～D n は、映像データと複数の音声データとを含み、前記映像データの一部分と前記複数の音声データのうちの少なくとも1つが同時に再生される、請求項27に記載の方法。

【請求項35】

同時再生モデルに従って、情報記録媒体に記録された複数のリアルタイム・データを同時に再生する方法であって、

前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピクアツアツPと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD i を蓄積する再生バッファR $B i$ と、再生バッファR $B i$ に蓄積されたリアルタイム・データD i を復号化する復号化モジュールDM i とを含み、

10

前記方法は、

リアルタイム・データD i が記録された領域A i からリアルタイム・データD i を読み出す再生動作R i を実行するステップと、

再生動作R i において、リアルタイム・データD i が、領域A i として割付けられた前記

少なくとも1つの領域のうちの1つの終端まで読み出されたかを判定し、リアルタイム・データD i が前記終端まで読み出されたと判定された場合には、再生動作R i を再生動作R j ($i \neq j$) に切り替え、リアルタイム・データD i が前記終端まで読み出されていないと判定された場合には、再生動作R i を継続するステップと

20

を包含し、

領域A i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれは、1回の再生動作の間に再生バッファR $B i$ に蓄積されたリアルタイム・データD i を再生動作の切り替えに伴う n 回のアクセス動作と ($n-1$) 回の再生動作との間に消費することができるとい同時再生条件を満たすように構成されており、

ここで、 i は1以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時再生する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である、方法。

【請求項36】

領域A i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、 Y 以上のサイズを有しており、

30

ここで、

$$Y i = (n \times T a \times V t \times V d i) \div \{V t - (V d i + V d 2 + \dots + V d n)\},$$

$T a$ は、ピクアツアツPが前記情報記録媒体の最内周と最外周との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、

$V t$ は、ピクアツアツPと再生バッファR $B i$ との間のデータ転送レートを示し、
 $V d i$ は、復号化モジュールDM i と再生バッファR $B i$ との間のデータ転送レートを示す、請求項35に記載の方法。

【請求項37】

ピクアツアツPが領域A i から領域A j にアクセスするのに必要なアクセス時間を見積もるステップをさらに包含する、請求項34に記載の方法。

【請求項38】

領域A i として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、 Y のサイズを有していることであり、

40

ここで、

$$Y = \{(T i + \dots + T n) \times V t \times V d\} \div (V t - n \times V d),$$

$T i$ は、前記アクセス時間を示し、

$V t$ は、ピクアツアツPと再生バッファR $B i$ との間のデータ転送レートを示し、
 $V d$ は、すべての i に対して、復号化モジュールDM i と再生バッファR $B i$ との間のデータ転送レートを示す、請求項37に記載の方法。

【請求項39】

50

領域A iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y iのサイズを有しており、

$$Y_i = \{(T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_d i\} \div \{V_t - (V_d 1 + V_d 2 + \dots + V_d n)\}$$
、
 T iは、前記アクセス時間を示し、
 V tは、ビットクアツプと再生バッツフアRB iとの間のデータ転送レートを示し、
 V d iは、復号化モジュールDM iと再生バッツフアRB iとの間のデータ転送レートを示す、請求項37に記載の方法。

【請求項40】

領域A iは、すべてのiに対して、前記情報記録媒体の外周部に設けられている、請求項35に記載の方法。

【請求項41】

リアルタイム・データD 1〜D nは、映像データと複数の音声データとを含み、前記映像データの一部分と前記複数の音声データのうちの少なくとも1つと同時に再生される、請求項35に記載の方法。

【請求項42】

同時再生モデルに従って、情報記録媒体に記録された複数のリアルタイム・データを同時に再生する情報再生装置であって、
 前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするビットクアツプと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD iを蓄積する再生バッツフアRB iと、再生バッツフアRB iに蓄積されたリアルタイム・データD iを復号化する復号化モジュールDM iとを含み、
 前記情報再生装置は、
 リアルタイム・データD iが記録された領域A iからリアルタイム・データD iを読み出す再生動作R iを実行する手段と、
 再生動作R iを実行している間に、再生バッツフアRB iがフルか否かを判定し、再生バッツフアRB iがフルであると判定された場合には、再生動作R iを再生動作R j (i ≠ j)に切り替え、再生バッツフアRB iがフルでないと判定された場合には、再生動作R iを継続する手段とを備え、

領域A iとして割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の再生動作で再生バッツフアRB iをフルにすることができるといふここで、iは1以上n以下の任意の整数であり、nは同時再生する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である、情報再生装置。

【請求項43】
 同時再生モデルに従って、情報記録媒体に記録された複数のリアルタイム・データを同時に再生する情報再生装置であって、
 前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするビットクアツプと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD iを蓄積する再生バッツフアRB iと、再生バッツフアRB iに蓄積されたリアルタイム・データD iを復号化する復号化モジュールDM iとを含み、
 前記情報再生装置は、
 リアルタイム・データD iが記録された領域A iからリアルタイム・データD iを読み出す再生動作R iを実行する手段と、
 再生動作R iを実行している間に、再生バッツフアRB iがフルか否かを判定し、再生動作R iがフルであると判定された場合には、再生動作R iを再生動作R j (i ≠ j)に切り替え、リアルタイム・データD iが前記終端まで読み出され

【請求項44】
 同時再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが同時に再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する方法であって、
 前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするビットクアツプと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD iを蓄積する再生バッツフアRB iと、再生バッツフアRB iに蓄積されたリアルタイム・データD iを復号化する復号化モジュールDM iとを含み、
 前記編集装置は、
 リアルタイム・データD iが記録された領域A iから少なくとも1つの領域を選択する手段と、
 前記選択された少なくとも1つの領域のそれぞれが、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の再生動作で再生バッツフアRB iをフルにすることができるといふ同時再生条件を満たすように構成されているか否かを判定する手段とを備えた、編集装置。

いないと判定された場合には、再生動作R iを継続する手段とを備え、
 領域A iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれは、1回の再生動作の間に再生バッツフアRB iに蓄積されたリアルタイム・データD iを再生動作の切り替えに伴うn回のアクセス動作と(n-1)回の再生動作との間に消費することができるといふ同時再生条件を満たすように構成されており、
 ここで、iは1以上n以下の任意の整数であり、nは同時再生する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である、情報再生装置。

【請求項45】

同時再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが同時に再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する方法であって、
 前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするビットクアツプと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD iを蓄積する再生バッツフアRB iと、再生バッツフアRB iに蓄積されたリアルタイム・データD iを復号化する復号化モジュールDM iとを含み、
 前記方法は、
 リアルタイム・データD iが記録された領域A iから少なくとも1つの領域を選択するステップと、
 前記選択された少なくとも1つの領域のそれぞれが、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の再生動作で再生バッツフアRB iをフルにすることができるといふ同時再生条件を満たすように構成されているか否かを判定するステップとを含む、方法。

【請求項46】
 同時再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが同時に再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する方法であって、
 前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするビットクアツプと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD iを蓄積する再生バッツフアRB iと、再生バッツフアRB iに蓄積されたリアルタイム・データD iを復号化する復号化モジュールDM iとを含み、
 前記方法は、
 リアルタイム・データD iが記録された領域A iから少なくとも1つの領域を選択するステップと、
 前記選択された少なくとも1つの領域のそれぞれが、1回の再生動作の間に再生バッツフアRB iに蓄積されたリアルタイム・データD iを再生動作の切り替えに伴うn回のアクセス動作と(n-1)回の再生動作との間に消費することができるといふ同時再生条件を満たすように構成されているか否かを判定するステップとを含む、方法。

【請求項47】
 同時再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが同時に再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する方法であって、
 前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするビットクアツプと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD iを蓄積する再生バッツフアRB iと、再生バッツフアRB iに蓄積されたリアルタイム・データD iを復号化する復号化モジュールDM iとを含み、
 前記方法は、
 リアルタイム・データD iが記録された領域A iから少なくとも1つの領域を選択するステップと、
 前記選択された少なくとも1つの領域のそれぞれが、1回の再生動作の間に再生バッツフアRB iに蓄積されたリアルタイム・データを編集する編集装置であって、
 前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするビットクアツプと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD iを蓄積する再生バッツフアRB iと、再生バッツフアRB iに蓄積されたリアルタイム・データD iを復号化する復号化モジュールDM iとを含み、
 前記編集装置は、
 リアルタイム・データD iが記録された領域A iから少なくとも1つの領域を選択する手段と、
 前記選択された少なくとも1つの領域のそれぞれが、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の再生動作で再生バッツフアRB iをフルにすることができるといふ同時再生条件を満たすように構成されているか否かを判定する手段とを備えた、編集装置。

【請求項48】
 同時再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが同時に再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する方法であって、
 前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするビットクアツプと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD iを蓄積する再生バッツフアRB iと、再生バッツフアRB iに蓄積されたリアルタイム・データD iを復号化する復号化モジュールDM iとを含み、
 前記編集装置は、
 リアルタイム・データD iが記録された領域A iから少なくとも1つの領域を選択する手段と、
 前記選択された少なくとも1つの領域のそれぞれが、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の再生動作で再生バッツフアRB iをフルにすることができるといふ同時再生条件を満たすように構成されているか否かを判定する手段とを備えた、編集装置。

【請求項49】
 同時再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが同時に再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する方法であって、
 前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするビットクアツプと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD iを蓄積する再生バッツフアRB iと、再生バッツフアRB iに蓄積されたリアルタイム・データD iを復号化する復号化モジュールDM iとを含み、
 前記編集装置は、
 リアルタイム・データD iが記録された領域A iから少なくとも1つの領域を選択する手段と、
 前記選択された少なくとも1つの領域のそれぞれが、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の再生動作で再生バッツフアRB iをフルにすることができるといふ同時再生条件を満たすように構成されているか否かを判定する手段とを備えた、編集装置。

【請求項 47】

同時再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが同時に再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する編集装置であって、前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピクチャフープと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを復号化する復号化モジュールDM_iとを含み、

前記編集装置は、リアルタイム・データD_iが記録された領域A_iから少なくとも1つの領域を選択する手段と、

前記選択された少なくとも1つの領域のそれぞれが、回の再生動作の間に再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを再生動作の切り替えに伴うn回のアクセス動作と(n-1)回の再生動作との間に消費することができると同時に再生条件を満たすように構成されているか否かを判定する手段とを備えた、編集装置。

【請求項 48】

同時再生モデルに従って、情報記録媒体に記録されたk個のオーディオデータを再生しながら、1個のビデオデータをサーチする方法であって、前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピクチャフープと、前記情報記録媒体から読み出されたビデオデータD_vを蓄積する再生バッファRB_vと、再生バッファRB_vに蓄積されたビデオデータD_vを復号化する復号化モジュールDM_vと、前記情報記録媒体から読み出されたオーディオデータD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたオーディオデータD_iを復号化する復号化モジュールDM_iとを含み、

前記方法は、ビデオデータD_vが記録された領域A_vから部分的にビデオデータD_vを読み出す再生動作R_vを実行するステップと、ビデオデータD_vは領域A_vのn箇所から間欠的に再生された後、記録領域A_iにアクセスして、再生動作R_vを再生動作R_iに切り替えるステップと、オーディオデータD_iが記録された領域A_iからオーディオデータD_iを読み出す再生動作R_iを実行するステップと、同時再生条件で決まるデータ量を領域A_iから読み出した後、記録領域A_vにアクセスして、再生動作R_iを再生動作R_vに切り替えるステップとを包含し、

領域A_vにおける、(n-1)回のアクセスとn回の読出し動作と、領域A_vから領域A_iへのアクセスと、(k-1)回の領域A_i間のアクセスと、(k-1)回の領域A_iからのデータの読出しと、領域A_iから領域A_vへのアクセスの間に、再生バッファDM_jにおいて消費されたリアルタイム・データD_jを1回の再生動作で読み出し、サーチの倍速数をmとして、m倍の速度で、再生バッファRB_jから復号化モジュールDM_jにリアルタイム・データを転送することができると同時に同時再生条件を満たすように構成されており、

ここで、iとkとnは任意の整数である、方法。

【請求項 49】

同時再生モデルに従って、情報記録媒体に記録されたk個のオーディオデータを再生しながら、1個のビデオデータをサーチする情報再生装置であって、前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピクチャフープと、前記情報記録媒体から読み出されたビデオデータD_vを蓄積する再生バッファRB_vと、再生バッファRB_vに蓄積されたビデオデータD_vを復号化する復号化モジュールDM_vと、前記情報記録媒体から読み出されたオーディオデータD_iを蓄積する再生バッファRB_iと、再生バッファRB_iに蓄積されたオーディオデータD_iを復号化する復号化モジュ

ールDM_iとを含み、

前記情報再生装置は、ビデオデータD_vが記録された領域A_vから部分的にビデオデータD_vを読み出す再生動作R_vを実行する手段と、

ビデオデータD_vは領域A_vのn箇所から間欠的に再生された後、記録領域A_iにアクセスして、再生動作R_vを再生動作R_iに切り替える手段と、

オーディオデータD_iが記録された領域A_iからオーディオデータD_iを読み出す再生動作R_iを実行する手段と、同時再生条件で決まるデータ量を領域A_iから読み出した後、記録領域A_vにアクセスして、再生動作R_iを再生動作R_vに切り替える手段とを備え、

領域A_vにおける、(n-1)回のアクセスとn回の読出し動作と、領域A_vから領域A_iへのアクセスと、(k-1)回の領域A_i間のアクセスと、(k-1)回の領域A_iからのデータの読出しと、領域A_iから領域A_vへのアクセスの間に、再生バッファDM_jにおいて消費されたリアルタイム・データD_jを1回の再生動作で読み出し、サーチの倍速数をmとして、m倍の速度で、再生バッファRB_jから復号化モジュールDM_jにリアルタイム・データを転送することができると同時に同時再生条件を満たすように構成されており、

ここで、iとkとnは任意の整数である、情報再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数のリアルタイム・データを同時に記録することが可能な情報記録媒体、同時記録の方法、同時再生の方法、情報記録装置および情報再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

セクタ構造を有する情報記録媒体としてハードディスクがある。近年、大容量化、マルチメディア化が進んでおり、パソコンから民生機器まで応用が進んでいる。

【0003】

以下、図面を参照しながら、従来のハードディスクでの同時記録を説明する。ハードディスクでは、予め記録領域のサイズをセクタよりも大きな単位に固定し、固定のプロック単位でアクセスを行なう。

【0004】

図2は、2つのリアルタイム・データを同時記録する同時記録モデルを示す。同時記録モデルは、情報記録媒体に対してリアルタイム・データを記録再生するピクチャフープ74と、第1のリアルタイム・データを符号化するエンコーダA(エンコーダ70)と、符号化された第1のリアルタイム・データをピクチャフープ74により記録する前に一時的に保持する記録バッファA(記録バッファ72)と、第2のリアルタイム・データを符号化するエンコーダB(エンコーダ71)と、符号化された第2のリアルタイム・データをピクチャフープ74により記録する前に一時的に保持する記録バッファB(記録バッファ73)とを含む。

【0005】

図38は、記録バッファA、Bを用いて連続性を確保しながら2つのリアルタイム・データを情報記録媒体に記録する例を示す。この例では、第1のリアルタイム・データを情報記録媒体上の領域83、85に記録しながら、第2のリアルタイム・データを情報記録媒体上の領域81、84に記録する。

【0006】

図38において、A81、A82、A83は、ピクチャフープ74がアクセスすべき領域間を移動する動作(アクセス動作)を示す。アクセス動作A81、A82、A83に必要な時間は、それぞれ、ピクチャフープ74が情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある

領域との間をアクセスするのに必要な時間（すなわち、最大のアクセス時間 T_a ）であるとする。記録バツフアA、Bとピツクアップフアとの間のデータ転送レートは、一定のVであるとする。エンコーダA、Bと記録バツフアA、Bとの間のデータ転送レートは、一定のVdであるとする。Vdは、記録されるデータが可変レートで圧縮されている場合には、その可変レートの最大値である。

【0007】

記録動作W81において、記録バツフアAに蓄積されたデータは全て領域81に記録される。その後、アクセス動作A81、記録動作W86およびアクセス動作A82の間に、記録バツフアAにはデータが蓄積される。記録動作W82において、記録バツフアAに蓄積されたデータは全て領域84に記録される。その後、アクセス動作A83、記録動作W87および次のアクセス動作（図示せず）の間に、記録バツフアAにはデータが蓄積される。

【0008】

一方、記録動作W81およびアクセス動作A81の間に、記録バツフアBにはデータが蓄積され、記録動作W86において、記録バツフアBに蓄積されたデータは全て領域83に記録される。その後、アクセス動作A82、記録動作W82およびアクセス動作A83の間に、記録バツフアBにはデータが蓄積され、記録動作W87において、記録バツフアBに蓄積されたデータは全て領域85に記録される。

【0009】

このように、データ転送レートが一定である場合には、記録バツフアA内のデータ量は記録状態と非記録状態との間でバランスされ、記録バツフアB内のデータ量も記録状態と非記録状態との間でバランスされる。また、第1のリアルタイム・データの記録（記録A）と第2のリアルタイム・データの記録（記録B）とが交互に行なわれるため、2つのリアルタイム・データの記録を連続して行なうことができる。

【0010】

図38で示す例は、データを記録再生可能な領域の最小サイズを示す条件にもなる。すなわち、記録再生する領域がディスク上のどの場所に存在するかの規定が出来ないために、記録領域と記録領域との間のアクセスは、回転待ちを含む最大アクセス時間で考える。

【0011】

図39は、可変レートのデータを記録した場合の記録バツフアA、B内のデータ量の推移を示した図である。記録動作W91、アクセス動作A91、記録動作W96、アクセス動作A92の終了時点で、記録バツフアA内に記録領域のサイズ以上のデータが蓄積されていない場合、記録レートが低ければ、記録するデータが途中で足りなくなるために、回転待ちを起し、記録時間が増えてしまう。この場合、もう一つのリアルタイム・データの記録領域にアクセスするアクセス動作A93を行い、記録動作W97を行なう。このように、固定サイズのブロック毎にデータを記録し、固定ブロック単位でアクセスを行なう場合には、2回のアクセス時間と1つの記録領域の記録時間に蓄積されるデータ量に固定ブロックのサイズを加えたものが、記録バツフアAに必要なバツフアメモリのサイズとなる。また、逆に、記録バツフアBも記録バツフアAと同じサイズのバツフアメモリが必要になる。

【0012】

ハードディスクの場合には、データの転送能力が高いため、固定ブロックのサイズを小さくできるとともにバツフアメモリのサイズも小さくできる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような方式の同時記録を光ディスクへ適用する場合、光ディスクはデータの転送レートが低く、また、アクセス時間も大きいために、大きなバツフアメモリが必要になるという課題があった。また、安定して同時記録を行なう必要があるという課題もあった。さらに、記録された複数のリアルタイム・データが編集されて同時に再生する必要もあった。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明の方法は、同時記録モジュールに従って、複数のリアルタイム・データを情報記録媒体に同時に記録する方法であって、前記同時記録モジュールは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピツクアップと、リアルタイム・データD1を蓄積する記録バツフアWB1とを含み、前記方法は、前記情報記録媒体上のボリューム空間内の未割付け領域を検索し、前記ボリューム空間内の少なくとも1つの未割付け領域をリアルタイム・データD1を記録する領域A1として割付け可能なステツプと、記録バツフアWB1に蓄積されたリアルタイム・データD1を領域A1に記録する記録動作W1を実行可能なステツプと、記録動作W1を実行している間に、記録バツフアWB1がエンフアイを判定し、記録バツフアWB1がエンフアイであると判定された場合には、記録動作W1を記録動作Wj（ $j \neq i$ ）に切り替え、記録バツフアWB1がエンフアイでない判定された場合には、記録動作W1を継続するステツプとを包含し、領域A1として割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の記録動作で記録バツフアWB1をエンフアイにすることができると同時に同時記録条件を満たすように構成されており、ここで、iは1以上n以下の任意の整数であり、nは同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

【0015】

領域A1として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y以上のサイズを有しており、ここで、 $Y = 2 \times n \times T_{ax} \times V_d \times V_t \div (V_t - n \times V_d)$ 、 T_a は、ピツクアップが前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、Vtは、ピツクアップと記録バツフアWB1との間のデータ転送レートを示し、Vdは、すべてのiに対して、符号化モジュールEM1と記録バツフアWB1との間のデータ転送レートを示す。

【0016】

領域A1として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y1以上のサイズを有しており、ここで、 $Y_1 = (2 \times n \times T_{ax} \times V_t \times V_d) \div (V_t - n \times V_d + \dots + V_d n)$ 、 T_a は、ピツクアップが前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、Vtは、ピツクアップと記録バツフアWB1との間のデータ転送レートを示し、Vd1は、符号化モジュールEM1と記録バツフアWB1との間のデータ転送レートを示す。

【0017】

ピツクアップが領域A1から領域A1にアクセスするのに必要な第1のアクセス時間と、領域A1として割付けられた前記少なくとも1つの領域のうちの1つから他の1つにアクセスするのに必要な第2のアクセス時間とを見積もるステツプをさらに包含してもよい。

【0018】

領域A1として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y以上のサイズを有しており、ここで、 $Y = \{2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_d\} \div (V_t - n \times V_d)$ 、 T_i は、前記第1のアクセス時間または第2のアクセス時間を示し、Vtは、ピツクアップと記録バツフアWB1との間のデータ転送レートを示し、Vdは、すべてのiに対して、符号化モジュールEM1と記録バツフアWB1との間のデータ転送レートを示す。

【0019】

領域A1として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y1以上のサイズを有しており、ここで、 $Y_1 = \{2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_d\} \div (V_t - (V_d 1 + V_d 2 + \dots + V_d n))$ 、 T_i は、前記第1のアクセス時間または第2のアクセス時間を示し、Vtは、ピツクアップと記録バツフアWB1との間のデータ転送レートを示し、Vd1は、符号化モジュールEM1と記録バツフアWB1との間のデータ

20

30

40

50

10

20

30

40

50

タ転送レートを示す。

【00201】

領域A_iは、すべてのiに対して、前記情報記録媒体の外周部に設けられていてもよい。

【00211】

本発明の方法は、同時記録モデルに従って、複数のリアルタイム・データを情報記録媒体に同時に記録する方法であって、前記同時記録モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピクチャフープと、リアルタイム・データD_iを符号化する符号化モジュールE_{Mi}と、符号化されたリアルタイム・データD_iを蓄積する記録バッファWB_iとを含み、前記方法は、前記情報記録媒体上のボリューム空間の未割付け領域を検索し、前記ボリューム空間内の少なくとも1つの未割付け領域をリアルタイム・データD_iを記録する領域A_iとして割付けるステップと、記録バッファWB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを領域A_iに記録する記録動作W_iを実行するステップと、記録動作W_iにおいて、リアルタイム・データD_iが、領域A_iとして割付けられた少なくとも1つの領域のうちの1つの終端まで記録されたか否かを判定し、リアルタイム・データD_iが前記終端まで記録されたと判定された場合には、記録動作W_iを記録動作W_j (i≠j) に切り替え、リアルタイム・データD_iが前記終端まで記録されていないと判定された場合には、記録動作W_iを継続するステップとを包含し、領域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれは、記録処理の切り替えに伴うn回のアクセス動作と(n-1)回の記録動作との間に記録バッファWB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを1回の記録動作で記録することができると同時に同時記録条件を満たすように構成されており、ここで、iは1以上n以下の任意の整数であり、nは同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

【00221】

領域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y_iのサイズを有しており、ここで、 $Y_i = (n \times T_a \times V_i \times V_d) \div \{V_i - n \times V_d\} + V_d$ 、T_aは、ピクチャフープが前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、V_iは、ピクチャフープと記録バッファWB_iとの間のデータ転送レートを示し、V_dは、符号化モジュールE_{Mi}と記録バッファWB_iとの間のデータ転送レートを示す。

【00231】

ピクチャフープが領域A_iから領域A_jにアクセスするのに必要なアクセス時間を見積もるステップをさらに包含してもよい。

【00241】

領域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y_iのサイズを有しており、ここで、 $Y_i = (T_1 + \dots + T_n) \times V_i \times V_d \div (V_i - n \times V_d)$ 、T_iは、前記アクセス時間を示し、V_iは、ピクチャフープと記録バッファWB_iとの間のデータ転送レートを示し、V_dは、すべてのiに対して、符号化モジュールE_{Mi}と記録バッファWB_iとの間のデータ転送レートを示す。

【00251】

領域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y_iのサイズを有しており、ここで、 $Y_i = (T_1 + \dots + T_n) \times V_i \times V_d \div \{V_i - (V_d + V_d2 + \dots + V_dn)\}$ 、T_iは、前記アクセス時間を示し、V_iは、ピクチャフープと記録バッファWB_iとの間のデータ転送レートを示し、V_dは、符号化モジュールE_{Mi}と記録バッファWB_iとの間のデータ転送レートを示す。

【00261】

領域A_iは、すべてのiに対して、前記情報記録媒体の外周部に設けられていてもよい。

【00271】

本発明の情報記録装置は、同時記録モデルに従って、複数のリアルタイム・データを情報記録媒体に同時に記録する情報記録装置であって、前記同時記録モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピクチャフープと、リアルタイム・データD_iを符号化する

符号化モジュールE_{Mi}と、符号化されたリアルタイム・データD_iを蓄積する記録バッファWB_iとを含み、前記情報記録装置は、前記情報記録媒体上のボリューム空間内の未割付け領域を検索し、前記ボリューム空間内の少なくとも1つの未割付け領域をリアルタイム・データD_iを記録する領域A_iとして割付ける手段と、記録バッファWB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを領域A_iに記録する記録動作W_iを実行する手段と、記録動作W_iを実行している間に、記録バッファWB_iがエンブレイか否かを判定し、記録(i≠j)に切り替え、記録バッファWB_iがエンブレイでないとして判定された場合には、記録動作W_iを継続する手段とを備え、領域A_iとして割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の記録動作で記録バッファWB_iをエンブレイにすることができると同時に同時記録条件を満たすように構成されており、ここで、iは1以上n以下の任意の整数であり、nは同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

【00281】

本発明の情報記録装置は、同時記録モデルに従って、複数のリアルタイム・データを情報記録媒体に同時に記録する情報記録装置であって、前記同時記録モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピクチャフープと、リアルタイム・データD_iを符号化する符号化モジュールE_{Mi}と、符号化されたリアルタイム・データD_iを蓄積する記録バッファWB_iとを含み、前記情報記録装置は、前記情報記録媒体上のボリューム空間内の未割付け領域を検索し、前記ボリューム空間内の少なくとも1つの未割付け領域をリアルタイム・データD_iを記録する領域A_iとして割付ける手段と、記録バッファWB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを領域A_iに記録する記録動作W_iを実行する手段と、記録動作W_iにおいて、リアルタイム・データD_iが、領域A_iとして割付けられた少なくとも1つの領域のうちの1つの終端まで記録されたか否かを判定し、リアルタイム・データD_iが前記終端まで記録された場合には、記録動作W_iを記録動作W_j (i≠j) に切り替え、リアルタイム・データD_iが前記終端まで記録されていないと判定された場合には、記録動作W_iを継続する手段とを備え、領域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれは、記録動作の切り替えに伴うn回のアクセス動作と(n-1)回の記録動作との間に記録バッファWB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを1回の記録動作で記録することができると同時に同時記録条件を満たすように構成されており、ここで、iは1以上n以下の任意の整数であり、nは同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

【00291】

本発明の情報記録装置は、同時記録モデルに従って、複数のリアルタイム・データが記録された情報記録媒体であって、前記同時記録モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピクチャフープと、リアルタイム・データD_iを符号化する符号化モジュールE_{Mi}と、符号化されたリアルタイム・データD_iを蓄積する記録バッファWB_iとを含み、記録バッファWB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを記録する領域A_iとを含み、割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の記録動作で記録バッファWB_iをエンブレイにすることができると同時に同時記録条件を満たすように構成されており、ここで、iは1以上n以下の任意の整数であり、nは同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

【00301】

領域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y以上のサイズを有しており、ここで、 $Y = 2 \times n \times T_a \times V_d \times V_i \div (V_i - n \times V_d)$ 、T_aは、ピクチャフープが前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、V_iは、ピクチャフープと記録バッファWB_iとの間のデータ転送レートを示し、V_dは、すべてのiに対して、符号化モジュールE_{Mi}と記録バッファWB_iとの間のデータ転送レートを示す。

【00311】

領域 A i として割付けられた前記少なくとも 1 つの領域のそれぞれが、Y i 以上のサイズを有しており、ここで、 $Y_i = (2 \times n \times T_{ax} \times V_t \times V_{di}) \div \{V_{ter} \times (V_{d1} + V_{d2} + \dots + V_{dn})\}$ 、 T_{ax} は、ビッグアツツアが前記情報記録媒体の最外周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、 V_t は、ビッグアツツアと記録バッファ WB i との間のデータ転送レートを示し、 V_{di} は、符号化モジュール E M i と記録バッファ WB i との間のデータ転送レートを示す。

【0032】

領域A1として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y以上のサイズを有しており、ここで、 $Y = (12 \times (T1 + \dots + Tn) \times Vt \times Vd) \div (Vt - n \times Vd)$ 、T1は、ブロックアップが領域A1から領域A2にアップするのに必要な第1のアップ時間を見積もったもの、または、領域A1として割付けられた前記少なくとも1つの領域のうちの1つから他の1つにアップするのに必要な第2のアップ時間を見積もったものを示し、Vtは、ブロックアップと記録バッファWB1との間のデータ転送レートを示し、Vdは、すべてのiに対して、符号化モジュールEmiと記録バッファWB1との間のデータ転送レートを示す。

10033]

領域A*i*として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y*i*以上のサンイズを有しており、ここで、 $Y_i = \{2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times Vd_i \times Vd_i\} \div \{Vd_1 + Vd_2 + \dots + Vd_n\}$ 、T*i*は、バッファアンプが領域A*i*から領域A*j*としてアクセスするのに必要な第1のアクセス時間を見積もったもの、または、領域A*i*として割付けられた前記少なくとも1つの領域のうちの1つから他の1つにアクセスするのに必要な第2のアクセス時間を見積もったものを示し、Vtは、バッファアンプと記録ヘッドWB*i*との間のデータ転送率を示し、Vd*i*は、符号化モジュールEM*i*と記録ヘッドWB*i*との間のデータ転送率を示す。

【0034】

領域 A_i は、すべての i に対して、前記情報記録媒体の外周部に設けられていてもよい。

100351

本発明の情報記録媒体は、同時記録モデルに従って、複数のリアルタイム・データが記録された情報記録媒体であって、前記同時記録モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするビツクアツプと、リアルタイム・データD_iを符号化する符号化モジュールE_{Mi}と、符号化されたリアルタイム・データD_iを蓄積する記録バッファW_{B_i}とを含み、記録バッファW_{B_i}に蓄積されたリアルタイム・データD_iを記録する領域A_iとして、割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、記録処理の切り替えに伴うn回のアクセス動作と(n-1)回の記録動作との間に記録バッファW_{B_i}に蓄積されたリアルタイム・データD_iを1回の記録動作で記録することができるといふ同時記録条件を満たすように構成されており、ここで、iは1以上n以下の任意の整数であり、nは同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

19036

領域 A i として割付けられた前記少なくとも 1 つの領域のそれぞれが、Y i のサイズを有しており、ここで、 $Y_i = (n \times T_{\text{axis}} \times v_{\text{div}}) \div (v_{\text{ter}} - (v_{\text{d1}} + v_{\text{d2}} + \dots + v_{\text{dn}}))$ 、T i は、ピクチャツップが前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするに必要なアクセス時間を示し、v t は、ピクチャツップと記録バッファ W B i との間のデータ転送レートを示し、v d i は、符号化モジュール E M i と記録バッファ W B i との間のデータ転送レートを示す。

10037]

領域 A1 として割付けられた前記少なくとも 1 つの領域のそれぞれが、Y i のサイズを有し、ここで、 $Y = \{(T1 + \dots + Tn) \times Vd \times Vs\} \div (Vt - n \times Vs)$ 、T i は、ビットアンプが領域 A i から領域 A j に入アクセスするのに必要なアクセス時間を見積もったものを示し、V t は、ビットアンプと記録バッファとの間のデータ転送レートを示し V d は、すべての i に対して、符号化セグメント E M i と記録バッ

77WB i との間のデータ転送レートを示す。

(19)

[0038]

領域A*i*として割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y*i*のサイズを有しており、ここで、 $Y_i = \{(T_1 + \dots + T_n) \times Vd \times Vdi\} \div \{Vt \times (Vd_1 + Vd_2 + \dots + Vdn)\}$ 、T*i*は、ピクチャツプが領域A*i*から領域A*j*にアクセスするのに必要なアクセス時間を見積もったものを示し、V*t*は、ピクチャツプと記録バッファWB*i*との間のデータ転送レートを示し、V*d*₁は、符号化モジュールEMと記録バッファWB*i*との間のデータ転送レートを示す。

10039]

領域 A_i は、すべての i に対して、前記情報記録媒体の外周部に設けられていてもよい。
[0040]

[0040]

本発明の方法は、同時再生モデルに従って、情報記録媒体に記録された複数のリアルタイム・データを同時に再生する方法であって、前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピクチャアプと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データＤ_１を蓄積する再生バッファＲＢ_１と、再生バッファＲＢ_１に蓄積されたリアルタイム・データＤ_１を復号化された復号化モジュールＤＭ_１とを含み、前記方法は、リアルタイム・データＤ_１が記録された領域Ａ_１からリアルタイム・データＤ_１を読み出す再生動作Ｒ_１を実行して判定し、再生動作Ｒ_１がフルであると同時に判定された場合には、再生動作Ｒ_１を再生動作Ｒ_２（ $i \neq j$ ）に切り替え、再生バッファＲＢ_１を包含し、領域Ａ_１として割り付けられた少なくとも１つの領域のそれぞれは、多くとも１回のアクセス動作と多くとも２回の再生動作で再生バッファＲＢ_１をフルにすることができると同時に再生条件を満たすように構成されており、ここで、 i は１以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時再生する複数のリアルタイム・データの数を示す２以上の任意の整数である。

[0041]

[0041]

再生バッファRB*i*と再生バッファRB*i*との間のデータ転送レートを示す。
 $Y = 2 \times \text{num} \times T \times \text{aw} \times \text{vd} \times \text{vt} \div (\text{v} \times \text{in} \times \text{vd})$ 、T*aw*は、ビデオデータが前記情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示し、V*t*は、ビデオデータが再生バッファRB*i*と再生バッファRB*i*との間のデータ転送レートを示し、V*d*は、すべての*i*に対して、復号化モジュールDM*i*の再生バッファRB*i*と再生バッファRB*i*との間のデータ転送レートを示す。

【0042】

有しており、ここで、 $Y_i = (2 \times \text{Pixel} \times \text{V} \times \text{Vd} i) \div (\text{V} \times (\text{Vd} i + \text{V} + 1))$ 、 $T_a = \text{Pixel} \times \text{V} \times \text{Vd} i$ は、ピクセルが前記情報記録媒体の最内周にある域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要とする時間を示し、 V は、モジュラアンプと再生バッファRBiとの間のデータ転送レートを示し、 $Vd i$ は、復号モジュラDMiと再生バッファRBiとの間のデータ転送レートを示す。

0043]

ツクツツPが領域A*i*から領域A*j*にアクセスするのに必要な第1のアクセス時間と領域A*i*として割り付けられた前記少なくとも1つの領域のうちの1つから他の1つにアクセスするのに必要な第2のアクセス時間とを見積もるステップをさらに包含してもよい。

0044】

域A_iとして割付けられた前記少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y以上のサイズを
 しており、 $Y = \{12 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_d\} \div (V_t - n \times d)$ 、T_iは、前記第1のアクセス時間または第2のアクセス時間を示し、V_tは、ビ
 ャップと再生バンプA_iB_iとの間のデータ転送レートを示し、V_dは、すべての
 に対して、復号化モジュールDM_iと再生バンプA_iB_iとの間のデータ転送レートを

れた領域A iから少なくとも1つの領域を選択するステップと、前記選択された少なくとも1つの領域のそれぞれが、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の再生動作で再生バッファR B iをフルにすることができると同時に同時再生条件を満たすように構成されているか否かを判定するステップとを包含する。

【0058】

本発明の方法は、同時再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが同時に再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する方法であって、前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピクチャPと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD iを蓄積する再生バッファR B iと、再生バッファR B iに蓄積されたリアルタイム・データD iが記録された領域A iから少なくとも1つの領域を選択するステップと、前記選択された少なくとも1つの領域のそれぞれが、1回の再生動作の間に再生バッファR B iに蓄積されたリアルタイム・データD iを再生動作の切り替えに伴うn回のアクセス動作と(n-1)回の再生動作との間に消費することができると同時に同時再生条件を満たすように構成されているか否かを判定するステップとを包含する。

【0059】

本発明の編集装置は、同時再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが同時に再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する編集装置であって、前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピクチャPと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD iを蓄積する再生バッファR B iと、再生バッファR B iに蓄積されたリアルタイム・データD iを復号化する復号化モジュールD M iとを包含し、前記編集装置は、リアルタイム・データD iが記録された領域A iから少なくとも1つの領域を選択する手段と、前記選択された少なくとも1つの領域のそれぞれが、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の再生動作で再生バッファR B iをフルにすることができると同時に同時再生条件を満たすように構成されているか否かを判定する手段とを備えている。

【0060】

本発明の編集装置は、同時再生モデルに従って複数のリアルタイム・データが同時に再生されることを保証するように、情報記録媒体に記録されたリアルタイム・データを編集する編集装置であって、前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピクチャPと、前記情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データD iを蓄積する再生バッファR B iと、再生バッファR B iに蓄積されたリアルタイム・データD iを復号化する復号化モジュールD M iとを包含し、前記編集装置は、リアルタイム・データD iが記録された領域A iから少なくとも1つの領域を選択する手段と、前記選択された少なくとも1つの領域のそれぞれが、1回の再生動作の間に再生バッファR B iに蓄積されたリアルタイム・データD iを再生動作の切り替えに伴うn回のアクセス動作と(n-1)回の再生動作との間に消費することができると同時に同時再生条件を満たすように構成されているか否かを判定する手段とを備えている。

【0061】

本発明の方法は、同時再生モデルに従って、情報記録媒体に記録されたk個のオーディオデータを再生しながら、1個のビデオデータをサーチする方法であって、前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピクチャPと、前記情報記録媒体から読み出されたビデオデータD vを蓄積する再生バッファR B vと、再生バッファR B vに蓄積されたビデオデータD vを復号化する復号化モジュールD M vと、前記情報記録媒体から読み出されたオーディオデータD iを蓄積する再生バッファR B iと、再生バッファR B iに蓄積されたオーディオデータD iを復号化する復号化モジュールD M iとを包含し、前記方法は、ビデオデータD vが記録された領域A vから部分的にビデオデータD vを読み出す再生動作R vを実行するステップと、ビデオデータD vは領域A vのn箇所から間欠的に再生された後、記録領域A iにアクセスして、再生動作R vを再生動作R i

に切り替えるステップと、オーディオデータD iが記録された領域A iからオーディオデータD iを読み出す再生動作R iを実行するステップと、同時再生条件で決まるデータ量を領域A iから読み出した後、記録領域A vにアクセスして、再生動作R iを再生動作R vに切り替えるステップとを包含し、領域A vにおける、(n-1)回のアクセスとn回の読み出し動作と、領域A vから領域A iへのアクセスと、(k-1)回の領域A i間のアクセスと、(k-1)回の領域A iからのデータの読み出しと、領域A iから領域A vへのアクセスの間に、再生バッファD M jにおいて消費されたリアルタイム・データD jを1回の再生動作で読み出し、サーチの倍速数をmとして、m倍の速度で、再生バッファR B jから復号化モジュールD M jにリアルタイム・データを転送することができると同時に同時再生条件を満たすように構成されており、ここで、iとkとnは任意の整数である。

【0062】

本発明の情報再生装置は、同時再生モデルに従って、情報記録媒体に記録されたk個のオーディオデータを再生しながら、1個のビデオデータをサーチする情報再生装置であって、前記同時再生モデルは、前記情報記録媒体上の領域にアクセスするピクチャPと、前記情報記録媒体から読み出されたビデオデータD vを蓄積する再生バッファR B vと、再生バッファR B vに蓄積されたビデオデータD vを復号化する復号化モジュールD M vと、前記情報記録媒体から読み出されたオーディオデータD iを蓄積する再生バッファR B iと、再生バッファR B iに蓄積されたオーディオデータD iを復号化する復号化モジュールD M iとを包含し、前記情報再生装置は、ビデオデータD vが記録された領域A vから部分的にビデオデータD vを読み出す再生動作R vを実行する手段と、ビデオデータD vは領域A vのn箇所から間欠的に再生された後、記録領域A iにアクセスして、再生動作R vを再生動作R iに切り替える手段と、オーディオデータD iが記録された領域A iからオーディオデータD iを読み出す再生動作R iを実行する手段と、同時再生条件で決まるデータ量を領域A iから読み出した後、記録領域A vにアクセスして、再生動作R iを再生動作R vに切り替える手段と、領域A vにおける、(n-1)回のアクセスとn回の読み出し動作と、領域A vから領域A iへのアクセスと、(k-1)回の領域A i間のアクセスと、(k-1)回の領域A iからのデータの読み出しと、領域A iから領域A vへのアクセスの間に、再生バッファD M jにおいて消費されたリアルタイム・データD jを1回の再生動作で読み出し、サーチの倍速数をmとして、m倍の速度で、再生バッファR B jから復号化モジュールD M jにリアルタイム・データを転送することができると同時に同時再生条件を満たすように構成されており、ここで、iとkとnは任意の整数である。

【0063】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。

【0064】

(実施の形態1)

以下、同時記録モデルに従って、複数のリアルタイム・データを情報記録媒体に記録する方法を説明する。同時記録モデルは、記録バッファA、Bという2つの記録バッファを有するという点において、図2に示される同時記録モデルと同一である。ここで、リアルタイム・データとは、映像データおよび音声データのうちの少なくとも1つを含むデータという。情報記録媒体とは、光ディスクなどの任意のタイプの記録媒体をいう。

【0065】

図1は、リアルタイム・データA、Bを情報記録媒体に同時記録する場合における、同時記録モデルの記録バッファA、B内のデータ量の推移を示す。

【0066】

図1に示される例では、リアルタイム・データAを情報記録媒体上の領域1、2、3、4に記録しながら、リアルタイム・データBを情報記録媒体上の領域5、6、7、8に記録する。ここで、領域1~4は、リアルタイム・データAを記録する領域として割付けられた領域であり、領域5~8は、リアルタイム・データBを記録する領域として割付けられ

た領域である。

【0067】

図1において、A1～A7は、ビツクアツツ74がアクセスすべき領域間を移動する動作（アクセス動作）を示す。アクセス動作A1～A7に必要な時間は、それぞれ、ビツクアツツ74が情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要な時間（すなわち、最大のアクセス時間T_a）であるとする。記録バツファA、Bとビツクアツツ74との間のデータ転送レートは、一定のV_tであるとする。エンコードA、Bと記録バツファA、Bとの間のデータ転送レートは、一定のV_dであるとする。V_dは、記録されるデータが可変レートで圧縮されている場合には、その可変レートの最大値である。

【0068】

10

記録動作W1において、記録バツファAに蓄積されたリアルタイム・データAが領域1に記録される。領域1の終端において記録バツファAはエンゾナイではないため、リアルタイム・データAの記録（記録A）からリアルタイム・データBの記録（記録B）への切り替えは発生しない。アクセス動作A1の後、記録動作W2において、記録バツファAに蓄積されたリアルタイム・データAが領域2に記録される。

【0069】

記録動作W2を実行している間に、記録バツファAがエンゾナイになる。その結果、リアルタイム・データAの記録（記録A）からリアルタイム・データBの記録（記録B）への切り替えが発生する（アクセス動作A2）。

【0070】

20

記録動作W5において、記録バツファBに蓄積されたリアルタイム・データBが領域5に記録される。領域5の終端において記録バツファBはエンゾナイではないため、リアルタイム・データBの記録（記録B）からリアルタイム・データAの記録（記録A）への切り替えは発生しない。アクセス動作A3の後、記録動作W6において、記録バツファBに蓄積されたリアルタイム・データBが領域6に記録される。

【0071】

記録動作W6を実行している間に、記録バツファBがエンゾナイになる。その結果、リアルタイム・データBの記録（記録B）からリアルタイム・データAの記録（記録A）への切り替えが発生する（アクセス動作A4）。

【0072】

30

このように、本発明の同時記録の方法は、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の記録動作とによって記録バツファA、Bをエンゾナイにすることができるという同時記録条件を満たすように設計されている。これにより、記録バツファA、Bをオーバーフロータイム・データA、Bを情報記録媒体に記録することを保証することが可能になる。

【0073】

例えば、リアルタイム・データAを記録する領域として割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれがY以上のサイズを有し、かつ、リアルタイム・データBを記録する領域として割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれがY以上のサイズを有することにより、同時記録条件を満たすことができる。従って、同時記録条件を満たすためには、Y以上のサイズを有する少なくとも1つの未割付け領域を探索し、そのようにして探索された少なくとも1つの領域をリアルタイム・データAを記録する領域として割付けるようにすればよい。リアルタイム・データBを記録する領域についても同様である。

【0074】

図1に示される例では、領域1～4のそれぞれがY以上のサイズを有し、かつ、領域5～8のそれぞれがY以上のサイズを有することにより同時記録条件を満たすことができる。

【0075】

ここで、記録領域の最小サイズYと、記録バツファA、Bに必要なバツファサイズBとは、以下の式に従って求められる。

【0076】
 $Y = 4 \times T a \times V d \times V t \div (V t - 2 \times V d)$
 $B = (4 \times T a + Y \div V t) \times V d$
 記録領域の最小サイズYの式は、以下のようにして導かれる。
 【0077】

リアルタイム・データAを記録する記録動作において、記録バッファA内のデータは、V
 t-Vdで消費され、アクセス動作およびリアルタイム・データBを記録する記録動作に
 おいて、記録バッファA内のデータは、Vdで蓄積される。記録動作W1、アクセス動作
 A1および記録動作W2の間に消費される記録バッファAのデータ量と、アクセス動作A
 2、記録動作W5、アクセス動作A3、記録動作W6およびアクセス動作A4の間に蓄積
 される記録バッファAのデータ量とは等しい。従って、2つのリアルタイム・データを同
 時記録する場合には、以下の式が成り立つ。
 【0078】

$Y \div V t \times (V t - V d) - T a \times V d = (3 \times T a + Y \div V t) \times V d$
 この式を変形することにより、記録領域の最小サイズYの式が得られる。
 【0079】

なお、同時記録するリアルタイム・データの数がn (nは2以上の任意の整数) である場
 合には、同時記録モデルとして、n個のエンコーダと、n個の記録バッファとを含む同時
 記録モデルが使用される。この場合、アクセス動作の回数が同時記録するリアルタイム・
 データの数に比例するため、 $Y \div V t \times V d (V t - V d) - T a \times V d = ((2 \times n - 1) \times T a + (n - 1) \times Y \div V t) \times V d$ が成立する。従って、同時記録するリアルタイム
 ・データの数がnである場合には、記録領域の最小サイズYと、記録バッファに必要なサ
 イズBとは、以下の式に従って求められる。
 【0080】

$Y = 2 \times n \times T a \times V d \times V t \div (V t - n \times V d)$
 $B = (2 \times n \times T a + (n - 1) \times Y \div V t) \times V d$

このように、従来例との違いの1つは、アクセス動作の回数を2倍にしたことである。本
 発明では、アクセス動作は、リアルタイム・データAの記録(記録A)とリアルタイム・
 データBの記録(記録B)とを切り替える場合と、リアルタイム・データA (または、リ
 アルタイム・データB) を記録する領域として割付けられた少なくとも1つの領域のうち
 の1つから他の1つにアクセスする場合とに発生する。従って、本発明では、記録バッ
 ファA (または、記録バッファB) がフルになってから記録バッファA (または、記録バッ
 ファB) が次にフルになるまでに4回のアクセス動作が可能なモデルを定義している。こ
 れにより、記録バッファ内のデータ量の推移に応じて動的に記録動作を切り替えることが
 可能になり、記録バッファ内のデータ量の推移を安定して制御することが可能になる。す
 なわち、記録バッファAのデータ量がフルに近くなった場合には、すぐにリアルタイム・
 データBの記録動作からリアルタイム・データAの記録動作に切り替えることにより、記
 録バッファAのデータ量を減少させることができる。また、記録バッファBのデータ量が
 フルに近くなった場合には、すぐにリアルタイム・データAの記録動作からリアルタイム
 ・データBの記録動作に切り替えることにより、記録バッファBのデータ量を減少させる
 ことができる。
 【0081】

図3は、ECMA167規格で規定されたボリウム・フ라이ル構造により管理されるフ
 ライルが記録された情報記録媒体(光ディスク)の領域配置の一例を示す。
 【0082】

図3において、W1~W8は図1を参照して説明した記録動作を示し、A1~A7は図1
 を参照して説明したアクセス動作を示す。
 【0083】

図3の上側が光ディスクの内周側を示し、図3の下側が光ディスクの外周側を示している
 。ボリウム空間には、ボリウム構造領域11と、フライル構造領域12とが割付けら

れている。フライル構造領域12は、ボリウム空間内の未使用領域をセクタ単位に未割
 付け領域として登録しているスベースビットマップ21と、図7に示されるデイレクトリ
 構造に対応するデータ構造(すなわち、ルートデイレクトリのフライルエントリ22、F
 ILE-Aのフライル識別記述子23、FILE-Bのフライル識別記述子24、F I
 L E-Aのフライルエントリ25、FILE-Bのフライルエントリ26)を含む。
 【0084】

ECMA167規格では、フライルのデータが記録された領域をエクステンツと呼び、エ
 クステンツの位置情報をフライルエントリに登録している。また、デイレクトリ下のフ
 ライル毎に、フライル識別記述子をフライル構造領域12に記録している。
 【0085】

また、リアルタイム・データが記録された領域は、一般のデータが記録された領域と区別
 するために、リアルタイム・エクステンツと呼ばれる。
 【0086】

図3に示される例では、FILE-Aのリアルタイム・データを記録する領域として光デ
 イスクの内周側にある記録領域13、14、15が割付けられており、FILE-Bのリ
 アルタイム・データを記録する領域として光ディスクの外周側にある記録領域16、17
 、18が割付けられている。なお、記録領域15と記録領域16とは、それらの領域間を
 アクセスするのに必要なアクセス時間が、光ディスクの最内周にある領域から最外周にあ
 る領域にアクセスするのに必要なアクセス時間に等しいくらい離れているものとする。
 【0087】

記録領域13~18のそれぞれは、上述した同時記録条件を満たすように、記録領域の最
 小サイズ以上のサイズを有している。これにより、例えば、リアルタイム・データが実
 際に記録された領域が記録領域の一部であっても、アクセス動作の後、次の記録領域にリ
 アルタイム・データを記録することができるため、合計してY以上のサイズの領域にリア
 では、アクセス動作に必要な時間(アクセス時間)を光ディスクの最内周にある領域から
 最外周にある領域にアクセスするのに必要なアクセス時間としているために、記録領域が
 光ディスク上のどこに配置されていても、同時記録を保証することができる。
 【0088】

図4は、記録バッファA、B内のデータ量の推移を示す。
 【0089】

以下、図4を参照して、記録するデータのデータレートの変動と記録バッファ内のデー
 タ量の推移との関係を説明する。
 【0090】

リアルタイム・データAを記録する領域として、記録領域30、31が割付けられており
 、リアルタイム・データBを記録する領域として、記録領域35、36が割付けられてい
 るとする。記録領域31は、領域32、領域33、領域34を含む。記録領域36は、領
 域37、領域38、領域39を含む。
 【0091】

リアルタイム・データAの記録時、記録バッファAに転送されるデータのレートが最大レ
 ートの場合には、記録動作W11、アクセス動作A11、記録動作W13を行った結果、
 レートが最大レートより小さい場合には、エンコーダから記録バッファAに転送される
 データが少ないために、記録動作W11、アクセス動作A11、記録動作W12を行った
 結果、時刻t24より早い時刻t23で記録バッファAがエンゾプデイになる。すなわち、
 エンコーダAから記録バッファAへのデータ転送レートが小さい場合には、早い時刻で記
 録バッファAがエンゾプデイになる。時刻t23において、リアルタイム・データAの記録
 動作からリアルタイム・データBの記録動作に切り替えた場合には、次に記録動作が切り
 替わるまでの時間が、3回のアクセス動作に必要な時間と2つの記録領域にデータを記録
 する2回の記録動作に必要な時間との合計以下であるために、記録バッファAがオーバ

ロすることがない。また、次の記録動作において、最大レートのデータを記録しなければならぬとしても、同時記録の条件から求められたYのサイズを有する領域にそのデータを記録することができる。

他方、リアルタイム・データBの記録時においても、記録バッファBに転送されるデータのレートが最大レートの場合には、一回の記録動作でYのサイスの領域にデータを記録することができる。記録バッファBに転送されるデータのレートが最大レートの場合には、記録動作W14、アクセス動作A14、記録動作W16を行った結果、時刻t29で記録バッファBがエンブレには、エンコーダBから記録バッファAに転送されるデータが少なかったために、記録動作W14、アクセス動作A14、記録動作W15を行った結果、時刻t29より早い時刻t28で記録バッファBが小さい場合には、すなわち、エンコーダBから記録バッファBへのデータ転送レートが小さい場合には、早い時刻で記録動作からリアルタイム・データAの記録動作に切り替えた場合には、次に記録動作が切り替わるまでの時間動作に必要な時間との合計以下であるために、記録バッファBがオーバーフローすることはない。また、次の記録動作において、最大レートのデータを記録しなければならなくとしても、同時記録の条件から求められたYのサイスを有する領域にそのデータを記録すること

100931

図 9、図 10、図 11 を用いて、本発明の実施の形態の情報記録再生装置と同時記録の方法とを説明する。

10094]

また、本元々の天胞の形態の情報記録再生装置の構成を示す。

情報記録再生装置は、システム制御部501と、I/Oバス521と、光ディスクドライブ531と、記録モードの指定や同時記録の開始を指示する入力手段532と、TV放送を受信するチューナA、B(チューナ535、536)と、チューナA、Bでそれぞれ選曲されたオーディオビデオ信号を符号化するエンコーダA、B(エンコーダ533、534)と、オーディオビデオデータを復号化するデコーダA(デコーダ540)と、デコーダAからのオーディオビデオ出力を再生するモニタ542と、オーディオビデオデータを復号化するデコーダB(デコーダ541)と、デコーダBからのオーディオ出力を再生するスプレッド543を含む。

1996

御部501には、例えば、アイコンとメモリとによって実現される。システム制御部501に含まれる各手段は、例えば、アイコンが各種のプログラムを実行することによって実現される。システム制御部501に含まれる各メモリは、例えば、単一のメモリ領域を用途ごとに使い分けることによって実現される。

【0097】

記録処理手段5002は、複数のリアルタイム・データの記録処理をバックアップメモリ内のデータ量をチェックしながら取り替える。未割付け領域検索手段5003は、ボリューム空間内の未割付け領域から同時に記録条件を満足する領域を検索する。ファイル構造処理手段5004は、ファイル構造領域12からデータ構造を読み出し、ファイル構造を解析する。データ構造手段5005は、光ディスクドライブ531にデータの記録を指示する。データ再生手段5006は、光ディスクドライブ531にデータの再生を指示する。

1860

位置情報を一時的に保持する。フাইル構造用メモリ508は、フাইル構造領域12から読み出したデータを一旦バッファメモリ上に保持するためのものである。ビットマップ

用メモリ509は、スベースビットマップ21より読み出したデータを保持することにより、ディスクへのアクセスを減らすためのものである。記録バッファメモリA（記録バッファメモリ510）と記録バッファメモリB（記録バッファメモリ511）とは、それぞれ、同時記録モデルの記録バッファA（記録バッファ72）と記録バッファB（記録バッファ73）とは対応しており、同時記録条件で算出したサイズ以上のバッファメモリを持つ。再生バッファメモリA（再生バッファメモリ512）と再生バッファメモリB（再生バッファメモリ513）とは、それぞれ、2つのデータを同時に再生する場合のそれぞれのデータを一時的に保持するバッファである。

【6600】

なお、図5に示される情報記録再生装置は、複数のリアルタイム・データを同時に情報記録媒体に記録する機能と、情報記録媒体に記録された複数のリアルタイム・データを同時に再生する機能とを併せもつものであるが、図5に示される情報記録再生装置から同時記録に関連する手段を抽出することにより、複数のリアルタイム・データを同時に情報記録媒体に記録する機能を有する情報記録装置を構成することができ、図5に示される情報記録再生装置からリアルタイム・データを同時に再生することにより、複数のリアルタイム・データを同時に情報記録媒体に記録されることができるとはいへない。さらに、図5に示される情報記録再生装置からリアルタイム・データの編集に関連する手段を抽出することにより、編集済みのリアルタイム・データを含む複数のリアルタイム・データを同時に再生されることを保証する機能を有する編集装置を構成することができる。

[0010]

図6は、同時記録の方法の手順を示す。このような方法は、例えば、プログラム制御部501内のメモリに格納され得る。そのようなプログラム制御部501内のメモリによって実行され得る。

[1010]

ユーザは、入力字数がある値を用いて、同時記録の指示を情報記録再生装置に入力する。同時記録の指示に従って、記録するデータの最大データレートに応じた記録領域の最小サイイズが決定される。記録領域の最小サイイズの求め方は、図1を参照して説明したとおりである ($Y = 4 \times T \times A \times V \div (V_t - 2 \times V_d)$)。また、映画などの特定の番組を記録する場合には、ユーザが記録時間を設定する。このようにして、記録パラメータが決定される (ステップS601)。

[0102]

未割付け領域検索手段503は、記録するリアルタイム・データ毎に、ステップS601で求められた記録領域の最小サイズY以上のサイズを有する未割付け領域を、ビットマップ用メモリ509に保持されたデータを最大とに検索する。ユーザが記録時間を指定した場合には、未割付け領域のサイズの合計が最大レートと記録時間の積以上になるまで、ポリシー空間内の未割付け領域を検索し、ポリシー空間内の少なくとも1つの未割付け領域をリアルタイム・データを記録する領域として割付けられる(ステップS602)。従って、リアルタイム・データを記録する領域として割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、Y以上のサイズを有していることになる。これにより、同時記録条件を満たすことが可能になる。

[0103]

図3では、リアルタイム・データAを記録する領域として、記録領域13、14、15が割付けられており、リアルタイム・データBを記録する領域として、記録領域16、17、18が割付けられている。記録領域13～18のそれぞれは、Y以上のサイズを有している。記録領域13～18の位置情報が、割付け領域用メモリ507に格納される。

101041

データ記録手段505は、記録バッファメモリAに蓄積されたリアルタイム・データAをリアルタイムに記録するように光ディスクドライブ531に指示するとともに、記録するリアルタイム・データを光ディスクドライブ531に転送する(ステップS603)。

[0105]

図3では、記録動作W1において記録領域13の一部にリアルタイム・データAが記録される。後述するステップS605で記録動作を継続するように判定された場合には、アクセス動作A1の後、記録動作W2において記録領域14の先頭からリアルタイム・データAが記録される。

[0106]

なお、図3では、記録領域13の途中からリアルタイム・データAを記録する例を示しているが、記録領域13から記録を開始する場合には、記録領域13の先頭からリアルタイム・データAを記録するようにしてもよい。

[0107]

記録切替手段502は、ユーザが、入力手段532を用いて、記録終了の指示を情報記録再生装置に入力した場合には、記録動作を終了する(ステップS604)。

[0108]

記録切替手段502は、記録バッファメモリAがエンブレイか否かを判定し、記録バッファAがエンブレイであると判定された場合には、リアルタイム・データAの記録動作をリアルタイム・データBの記録動作に切り替え、記録バッファAがエンブレイでないと判定された場合には、リアルタイム・データAの記録動作を継続する(ステップS605)。

[0109]

図3では、記録動作W2において記録バッファメモリAがエンブレイになるため、リアルタイム・データAの記録動作からリアルタイム・データBの記録動作への切り替えが発生する。その結果、アクセス動作A2の後、記録動作W5において記録領域17の一部にリアルタイム・データBが記録される。なお、記録動作W5において、記録領域17の途中からリアルタイム・データBの記録を開始することは何ら問題がない。もし必要なら、別の記録領域にアクセスして、リアルタイム・データBの記録動作を継続することができ、別からである。図3では、アクセス動作A3の後、記録動作W6においてリアルタイム・データBの記録動作が継続される。

[0110]

データ記録手段505は、記録バッファメモリBに蓄積されたリアルタイム・データBを光ディスクに記録するように光ディスクドライバ531に指示するとともに、記録するリアルタイム・データBを光ディスクドライバ531に転送する(ステップS606)。

[0111]

記録切替手段502は、記録バッファメモリBがエンブレイか否かを判定し、記録バッファBがエンブレイであると判定された場合には、リアルタイム・データBの記録動作をリアルタイム・データAの記録動作に切り替え、記録バッファBがエンブレイでないと判定された場合には、リアルタイム・データBの記録動作を継続する(ステップS607)。

[0112]

図3では、記録動作W6において記録バッファメモリBがエンブレイになるため、リアルタイム・データBの記録動作からリアルタイム・データAの記録動作への切り替えが発生する。その結果、アクセス動作A4の後、記録動作W3において記録領域14の残りの領域にリアルタイム・データAが記録される。なお、記録動作W3において、記録領域14の途中からリアルタイム・データAの記録を開始することは何ら問題がない。もし必要なら、別の記録領域にアクセスして、リアルタイム・データAの記録動作を継続することができ、別からである。図3では、アクセス動作A5の後、記録動作W4においてリアルタイム・データAの記録動作が継続される。

[0113]

すべてデータの記録が終了した場合には、ファイル構造処理手段504は、リアルタイム・データが記録された領域をリアルタイム・エクスレントとして管理するために、ファイル構造領域12の中にファイルエントリを記録する(ステップS608)。

[0114]

このように、記録バッファメモリA、B内のデータの蓄積状態をチェックしながら、リア

10

20

30

40

50

ルタイム・データAの記録動作とリアルタイム・データBの記録動作とが切り替えられる。

【0115】
なお、2つのリアルタイム・データを連続して記録する例を示したが、リアルタイム・データの数の2倍の回数のアクセス動作が可能なサイズ以上の記録領域にデータを記録することで、3つ以上のリアルタイム・データを連続して記録することもできる。

【0116】
なお、n個のリアルタイム・データを情報記録媒体に同時に記録する場合には、情報記録媒体上の領域にアクセスするビットマップと、リアルタイム・データDiを符号化する符号化モジュールEmiと、符号化されたリアルタイム・データDiを蓄積する記録バッファWB iとを含む同時記録モデル(以下、「 n ー同時記録モデル」という)が使用される。この場合には、上述した各ステップにおいて以下の動作を行うようにすればよい。

【0117】
ステップS602: 未割付け領域検索手段503は、情報記録媒体上のボリューム空間内の未割付け領域を検索し、ボリューム空間内の少なくとも1つの未割付け領域をリアルタイム・データDiを記録する領域Aiとして割付ける。

【0118】
ステップS603、S606: 光ディスクドライブ531は、データ記録手段505からの記録指示に従って、記録バッファWB iに蓄積されたリアルタイム・データDiを領域Aiに記録する記録動作Wiを実行する。

【0119】
ステップS605、S607: 記録切替手段502は、記録動作Wiを実行している間に、記録バッファWB iがエンブレイか否かを判定し、記録バッファWB iがエンブレイであると判定された場合には、記録動作Wiを記録動作Wj ($i \neq j$) に切り替え、記録バッファWB iがエンブレイでないとは判定された場合には、記録動作Wiを継続する。

【0120】
ここで、領域Aiとして割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の記録動作で記録バッファWB iをエンブレイにすることができるといふ同時記録条件を満たすように構成されている。

【0121】
例えば、領域Aiとして割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれが、Y以上のサイスを有することにより、同時記録条件を満たすことができる。記録領域の最小サイズYの求め方は、図1を参照して説明したとおりである。

【0122】
 $Y = 2 \times n \times T_{a \times V} \div (V_i - n \times V_d)$
Taは、ビットマップが情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示す。

【0123】
Viは、ビットマップと記録バッファWB iとの間のデータ転送レートを示す。

【0124】
Vdは、すべてのiに対して、符号化モジュールEmiと記録バッファWB iとの間のデータ転送レートを示す。

【0125】
なお、iは1以上n以下の任意の整数であり、nは同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

【0126】
なお、予め割り当てた領域に対し、スキップ記録を行なってもよい。スキップ記録とは、予め検出された欠陥セクタ又はデータの記録中に検出された欠陥セクタを避けて記録する方法である。例えば、スキップ記録の動作を示す図8において、記録する前に領域40内には欠陥セクタが検出されておらず、記録時に欠陥領域41と42と43が検出されたとき

する。この場合、欠陥領域を避けて記録するために、欠陥領域に記録しようとしたデータは欠陥領域の次の領域に記録する。図8の例では、データはスキップ記録SW1、SW2、SW3、SW4の順番で記録される。スキップ記録は、アクセス時間が小さいためにセクタ単位ではなく ECC フロッグ単位で欠陥領域を含む領域を回避しながらスキップ記録を行なってもよい。ECC フロッグのサイズがEとすると、ECC フロッグ単位のスキップ記録において ECC フロッグのアクセス時間は、 $E \div V_t$ となる。同時記録において、機器間の互換性を確保する場合には、スキップする ECC フロッグの数の制限をかけたとしてもよい。例えば、スキップ記録においてスキップ可能な領域の比率をeとすると、図1に示した同時記録の条件において、スキップ記録を適用する場合には、記録領域の最小サイズをYeとして、 $Y_e \times (1 - e)$ の領域に記録が行われ、 $Y_e \times e$ の領域はスキップされるために、アクセスのみが行なわれる。特定の比率以内とした場合のスキップ記録を考慮した同時記録の条件は、記録するリアルタイム・データの数を2つとして、 $Y_e \times (1 - e) \div V_t \times (V_t - V_d) - T_{a \times V_d} - Y_e \times e \div V_t \times V_d = (3 \times T_a + Y_e \times (1 - e) \div V_t) \times V_d + Y_e \times e \div V_t \times V_d$ となり、 $Y_e = 4 \times T_a \times V_d \times V_t \div (V_t - e \times V_t - 2 \times V_d)$ となる。この場合に必要なバッファサイズBeは、 $Be = (4 \times T_a + Y_e \times (1 - e) \div V_t) \times V_d + 2 \times Y_e \times e \div V_t \times V_d$ となる。

【0127】
なお、セクタ単位の記録ではなく ECC フロッグ単位の記録を行なってもよい。

【0128】
なお、図示していないが、予め決めたバッファ内の閾値をバッファがエンブレイと判定する値と決めて、この値を下回れば、バッファがエンブレイであると判断している。このため、バッファメモリのサイズは、最小の読み出し、書き込み単位のワージョンまたは回期待ち分のワージョンをもつてもよい。

【0129】
なお、記録処理が最適なタイミングで切替わるために、記録動作中にエラーが発生して、一定の期間、記録再生が出来ない状態になっても、定常状態への引き込みが早い。

【0130】
なお、図2における図はモデルであり、エンコーダやデコーダは必ずしも必要ない。ストリーマのようなデジタル信号のみを扱うシステムでは、エンコーダやデコーダを持たないが、本発明をストリーマに適用することで、途切れなくAVデータを転送できるという効果が得られる。

【0131】
(実施の形態2)
リアルタイム・データの転送レートが異なる場合の実施例について説明する。実施の形態1では、転送レートが同じとして、同時記録の条件を説明した。本実施の形態では、転送レートの高いデータと転送レートの低いデータに対し同時記録の条件を定めることで、小さな連続空き領域にも転送レートの低いデータを記録することが出来、さらに、バッファメモリも小さく出来る。

【0132】
図9は、転送レートの高いリアルタイム・データAの記録を記録A、転送レートの低いリアルタイム・データBの記録を記録Bとして、2つのリアルタイム・データの記録動作とアクセス動作とを示す。同時記録モデルは、実施の形態1で説明した図2に示されるものと同一である。同時記録動作時における記録バッファ内のデータ量の推移は、実施の形態1で説明したので、割愛する。

【0133】
図10はディスク上の記録領域のレイアウトであり、左側がディスクの内周側、右側がディスクの外周側を表している。図10では、記録領域111、112、113は、リアルタイム・データAを記録する領域として割付けられた領域であり、記録領域114、115、116は、リアルタイム・データBを記録する領域として割付けられた領域である。リアルタイム・データAは、実際には、記録領域111の部分101、記録領域112の

部分102、103、記録領域113の部分104に記録される。リアルタイム・データBは、実際には、記録領域114の部分105、記録領域115の部分106、107、記録領域116の部分108に記録される。

[0134]

図9において、A21～A27は、ピクアツア74がアクセスすべき領域間を移動する動作(アクセス動作)を示す。アクセス動作A1～A27に必要な時間は、それぞれ、ピクアツア74がダイスタの最大周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要な時間(すなわち、最大のアクセス時間Ta)であるとする。記録バッファA、Bとピクアツア74との間のデータ転送レートは、一定のVtであるとする。エンコーダAと記録バッファAとの間のデータ転送レートは、可変レートの最大値であるVd1であるとし、エンコーダBと記録バッファBとの間のデータ転送レートは、可変レートの最大値であるVd2であるとする。

[0135]

記録動作W21において、リアルタイム・データAが領域101に記録される。アクセス動作A21の後、記録動作W22において、リアルタイム・データAが領域102に記録される。その後、リアルタイム・データAの記録動作からリアルタイム・データBの記録動作への切り替えが発生する(アクセス動作A22)。

[0136]

記録動作W25において、リアルタイム・データBが領域105に記録される。アクセス動作A23の後、記録動作W26において、リアルタイム・データBが領域106に記録される。その後、リアルタイム・データBの記録動作からリアルタイム・データAの記録動作への切り替えが発生する(アクセス動作A24)。

[0137]

このように本発明の同時記録の方法は、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の記録動作とによって記録動作の切り替えが発生するという同時記録条件を満たすように設計されている。

[0138]

リアルタイム・データAを記録する記録動作において、記録バッファA内のデータは、Vt-Vd1で消費され、アクセス動作およびリアルタイム・データBを記録する記録動作において、記録バッファA内のデータは、Vd1で蓄積される。記録動作W21、アクセス動作A21および記録動作W22の間に消費される記録バッファAのデータ量と、アクセス動作A22、記録動作W25、アクセス動作A23、記録動作W26およびアクセス動作A24の間に蓄積される記録バッファAのデータ量とは等しい。従って、リアルタイム・データAを記録する領域として割付けられた少なくとも1つの記録領域の最小サイズをY1、リアルタイム・データBを記録する領域として割付けられた少なくとも1つの記録領域の最小サイズをY2とすると、以下の式が成り立つ。

[0139]

$$Y1 \div Vt \times (Vt - Vd1) = (4Ta + Y2 \div Vt) \times Vd1$$

$$Y2 \div Vt \times (Vt - Vd2) = (4Ta + Y1 \div Vt) \times Vd2$$

この式を変形することにより、記録領域の最小サイズY1、Y2の式が得られる。

[0140]

$$Y1 = (4Ta \times Vt \times Vd1) \div (Vt - Vd1 - Vd2)$$

$$Y2 = (4Ta \times Vt \times Vd2) \div (Vt - Vd1 - Vd2)$$

リアルタイム・データAを記録する領域として割付けられた少なくとも1つの記録領域のそれぞれがY1以上のサイズを有し、かつ、リアルタイム・データBを記録する領域として割付けられた少なくとも1つの記録領域のそれぞれがY2以上のサイズを有することにより、異なるデータ転送レートの2つのリアルタイム・データを欠落なく記録するための同時記録条件を満たすことができる。

[0141]

記録バッファAに必要なバッファサイズB1と、記録バッファBに必要なバッファサイズ

B2とは、以下の式に従って求められる。

[0142]

$$B1 = (4Ta + Y2 \div Vt) \times Vd1$$

$$B2 = (4Ta + Y1 \div Vt) \times Vd2$$

このように、Vd1>Vd2とすれば、Y2およびB2は、それぞれ、Y1およびB1より小さく出来る。

[0143]

リアルタイム・データを記録するときに、あらかじめ記録するデータの最大転送レートがわかっているならば、上記の同時記録条件を満たすサイズより大きな連続空き領域を記録領域に割り付けることでデータの記録が可能になる。

[0144]

このように、実施の形態1の図6で説明した同時記録の方法において、未割付け領域の探索で同時記録の条件の式を変えることで、本実施の形態の同時記録が出来る。

[0145]

また、記録する直前まで転送レートがわからなければ、はじめに記録するデータはその転送レートの最大値、将来記録するデータの転送レートはシステムで許される最大値として、記録するデータの記録領域は同時記録の条件を満たすように探索することが出来る。2つ目のデータを記録する場合は、その転送レートがわかるので、最適なサイズの記録領域を探索できる。

[0146]

なお、情報記録再生装置の構成は、記録バッファメモリA、Bのサイズを除いて、実施の形態1で説明した構成と同じである。リアルタイム・データAの記録動作とリアルタイム・データBの記録動作とを切り替えるアルゴリズムは実施の形態1で説明したものと同じである。すなわち、記録バッファメモリAがエンフデインになれば、リアルタイム・データAの記録動作をリアルタイム・データBの記録動作に切り替え、記録バッファメモリBがエンフデインになれば、リアルタイム・データBの記録動作をリアルタイム・データAの記録動作に切り替える。

[0147]

本発明は複数チャンネルのデジタル放送を録画する場合にも適用可能である。ハイビジョンの映像データと携帯端末用の低レートの映像データを録画する場合に、それぞれの最大転送レートを用いることで、何度も記録と消去が繰り返されたダイスタ上の空き領域を有効に利用することが出来る。また、低レートのデータをレートの高いデータにインターリーブして記録する必要があるるので、低レートのデータを出来るだけ近い場所に記録することでも出来、携帯端末に低レートのデータを転送する場合に、アクセスが少なくなり高速でデータを転送できるメリットもある。

[0148]

図11は、異なるデータ転送レートの3つのリアルタイム・データの記録動作とアクセス動作とを示す。図9と同様に、W31～W42は記録動作、A31～A40はアクセス動作、121～132はリアルタイム・データが実際に記録される記録領域の部分を示している。図11に基づいて、2つのリアルタイム・データを同時記録する場合と同様に、3つのリアルタイム・データを同時記録するための条件を求めると、

$$Y1 = (6Ta \times Vt \times Vd1) \div (Vt - Vd1 - Vd2 - Vd3)$$

$$Y2 = (6Ta \times Vt \times Vd2) \div (Vt - Vd1 - Vd2 - Vd3)$$

$$Y3 = (6Ta \times Vt \times Vd3) \div (Vt - Vd1 - Vd2 - Vd3)$$

$$B1 = (6Ta + Y2 \div Vt + Y3 \div Vt) \times Vd1$$

$$B2 = (6Ta + Y3 \div Vt + Y1 \div Vt) \times Vd2$$

$$B3 = (6Ta + Y1 \div Vt + Y2 \div Vt) \times Vd3$$

となる。ここで、Y、Vd、Bはそれぞれ、記録領域の最小サイズ、記録するデータの転送レート、記録バッファのバッファサイズを示し、添え字は、記録するリアルタイム・データの番号を示す。

【0149】さらに、 n 個のリアルタイム・データを情報記録媒体に同時に記録する場合には、上述した「 n -同時記録モデル」が使用される。リアルタイム・データ D_i を記録する領域 A_i として割付けられた少なくとも1つの記録領域のそれぞれの最小サイズ B_i と、リアルタイム・データ D_i を蓄積する記録バッファ WB_i のサイズ B_i とは、以下の式に従って求められる。

$$[0150] \quad Y_i = (2 \times n \times T a \times V t \times V d i) \div \{ V t - (V d 1 + V d 2 + \dots + V d n) \}$$

$B_i = (2 \times n \times T a + (Y 1 + Y 2 + \dots + Y n) \div V t - Y i \div V t) \times V d i$
 $T a$ は、バッファ WB_i が情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示す。

【0151】 $V t$ は、バッファ WB_i と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示す。

【0152】 $V d i$ は、符号化モジュール $E M i$ と記録バッファ WB_i との間のデータ転送レートを示す。

【0153】なお、 i は1以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

【0154】なお、上記の同時記録の条件は、各リアルタイム・データの転送レートが同じ場合（すなわち、 $V d 1 = V d 2 = \dots = V d n$ の場合）にも適用可能である。

【0155】（実施の形態3）

リアルタイム・データの転送レートが異なり、固定の転送レートのリアルタイム・データの同時記録の実施例について説明する。デジタルビデオカメラに用いられているDVPフォーマットのデータでは、MPEGのように可変レートのデータではなく固定の転送レートである。固定レートのリアルタイム・データの場合には、最適な記録領域のサイズを決めることが出来れば記録領域単位で記録動作を切替えることが出来、切換え動作を簡単化できるとともに、記録領域のサイズを小さくすることが出来る。

【0156】図25は、2つのリアルタイム・データの同時記録を行う記録領域のレイアウトを示す図である。図に示すように各記録領域のサイズは記録するデータの種類の異なる固定のサイズで記録されている。

【0157】図12は、異なるデータ転送レートの2つのリアルタイム・データの記録動作とアクセス動作とを示す。図9と同様に、 $W 5 1 \sim W 5 4$ は記録動作、 $A 5 1 \sim A 5 3$ はアクセス動作、 $1 5 1 \sim 1 5 4$ は記録領域を示している。固定レートであるので記録動作の切り替えは領域単位で行うことが出来る。従って、1つの記録領域への記録が完了した時点で、記録動作を切り替えることが出来る。

【0158】なお、情報記録再生装置の構成は、未割付け領域検索手段503の動作と記録切替手段502の動作とが異なる点を除いて、図5に示される情報記録再生装置の構成と同じである。

【0159】図26は、同時記録の方法の手順を示す。このような方法は、例えば、プログラムの形式でシステム制御部501内のメモリに格納され得る。そのようなプログラムは、例えば、システム制御部501内のマイコンによって実行され得る。

図26に示される同時記録の手順は、未割付け領域の探索ステップ（S701）における同時記録の条件式が異なる点と、データ記録Aとデータ記録Bとを切り替える条件（S702、S703）が異なる点を除いて、実施の形態1（図6）に示される同時記録の手順と同一である。

【0161】ステップS701では、未割付け領域検索手段503は、 $Y 1$ （または、 $Y 2$ ）のサイズを有する未割付け領域を検索し、そのようにして検索された少なくとも1つの未割付け領域をリアルタイム・データを記録する領域として割付ける。 $Y 1$ 、 $Y 2$ の求め方は後述する。

【0162】ステップS702では、記録切替手段502は、リアルタイム・データAの記録動作において、リアルタイム・データAが、リアルタイム・データAを記録する領域として割付けられた少なくとも1つの記録領域の終端まで記録されたか否かを判定し、リアルタイム・データAがその記録領域の終端まで記録されたと判定された場合には、リアルタイム・データAの記録動作をリアルタイム・データBの記録動作に切り替え、リアルタイム・データAがその記録領域の終端まで記録されていないと判定された場合には、リアルタイム・データAの記録動作を継続する。

【0163】ステップS703では、記録切替手段502は、リアルタイム・データBの記録動作において、リアルタイム・データBが、リアルタイム・データBを記録する領域として割付けられた少なくとも1つの記録領域の終端まで記録されたか否かを判定し、リアルタイム・データBがその記録領域の終端まで記録されたと判定された場合には、リアルタイム・データBの記録動作をリアルタイム・データAの記録動作に切り替え、リアルタイム・データBがその記録領域の終端まで記録されていないと判定された場合には、リアルタイム・データBの記録動作を継続する。

【0164】記録動作W51の間に消費される記録バッファAのデータ量と、アクセス動作A51、記録動作W53、アクセス動作A52の間に蓄積される記録バッファAのデータ量とは等しい。従って、リアルタイム・データを記録する領域として割付けられた少なくとも1つの記録領域のサイズを $Y 1$ 、リアルタイム・データBを記録する領域として割付けられた少なくとも1つの記録領域のサイズを $Y 2$ とすると、以下の式が成り立つ。

$$[0165] \quad Y 1 + V t \times (V t - V d 1) = (2 T a + Y 2 \div V t) \times V d 1$$

$$Y 2 \div V t \times (V t - V d 2) = (2 T a + Y 1 \div V t) \times V d 2$$

この式を変形することにより、記録領域のサイズ $Y 1$ 、 $Y 2$ の式が得られる。

$$[0166] \quad Y 1 = (2 T a \times V t \times V d 1) \div (V t - V d 1 - V d 2)$$

$$Y 2 = (2 T a \times V t \times V d 2) \div (V t - V d 1 - V d 2)$$

記録バッファAに必要なバッファサイズ $B 1$ と、記録バッファBに必要なバッファサイズ $B 2$ とは、以下の式に従って求められる。

$$[0167] \quad B 1 = (2 T a + Y 2 \div V t) \times V d 1$$

$$B 2 = (2 T a + Y 1 \div V t) \times V d 2$$

このように、記録レートが異なることを利用して、固定レートのリアルタイム・データに対して同時記録の条件を設定することにより、レートの低いデータでは、より小さな記録領域にリアルタイム・データを記録可能になり、ディスク上の空き領域を有効に利用できるようにする。

【0168】また、同様の考察で、3つのリアルタイム・データを記録する場合を考えると、記録動作とアクセス動作とを示す図は、図13となり、同時記録の条件を求めると、

$$\begin{aligned}
 Y1 &= (3Ta \times Vt \times Vd1) \div (Vt - Vd1 - Vd2 - Vd3) \\
 Y2 &= (3Ta \times Vt \times Vd2) \div (Vt - Vd1 - Vd2 - Vd3) \\
 Y3 &= (3Ta \times Vt \times Vd3) \div (Vt - Vd1 - Vd2 - Vd3) \\
 B1 &= (3Ta + Y2 \div Vt + Y3 \div Vt) \times Vd1 \\
 B2 &= (3Ta + Y3 \div Vt + Y1 \div Vt) \times Vd2 \\
 B3 &= (3Ta + Y1 \div Vt + Y2 \div Vt) \times Vd3
 \end{aligned}$$

[0169]

さらに、 n 個のリアルタイム・データを情報記録媒体に同時に記録する場合には、上述した「 n 同時記録モード」が使用される。この場合には、図26に示されるステップS701、S603、S606、S702、S703において以下の動作を行うようにすればよい。

10

[0170]

ステップS701：未割付け領域検索手段503は、情報記録媒体上のボリューム空間の未割付け領域を検索し、ボリューム空間内の少なくとも1つの未割付け領域をリアルタイム・データDiを記録する領域Aiとして割付けする。

[0171]

ステップS603、S606：光ディスクドライブ531は、データ記録手段505からの記録指示に従って、記録バッファWBに蓄積されたリアルタイム・データDiを領域Aiに記録する記録動作Wiを実行する。

[0172]

ステップS702、S703：記録切替手段502は、記録動作Wiにおいて、リアルタイム・データDiが、領域Aiとして割付けられた少なくとも1つの記録領域のうちの1つの終端まで記録されたかを判定し、リアルタイム・データDiがその記録領域の終端まで記録されたと判定された場合には、記録動作Wiを記録動作Wj (i≠j) に切り替え、リアルタイム・データDiがその記録領域の終端まで記録されていないと判定された場合には、記録動作Wiを継続する。

[0173]

ここで、リアルタイム・データDiを記録する領域Aiとして割付けられた少なくとも1つの記録領域のそれぞれは、記録動作の切り替えに伴う n 回のアクセス動作と($n-1$)回の記録動作との間に記録バッファWBに蓄積されたリアルタイム・データDiを1回の記録動作で記録することができるという同時記録条件を満たすように構成されている。

30

[0174]

例えば、リアルタイム・データDiを記録する領域Aiとして割付けられた少なくとも1つの記録領域のそれぞれが、Yiのサイズを有することにより、同時記録条件を満たすことができる。

[0175]

記録領域のサイズYiと記録バッファWBのサイズBiとは、以下の式に従って求められる。

[0176]

$$\begin{aligned}
 Yi &= (n \times Ta \times Vt \times Vdi) \div (Vt - (Vd1 + Vd2 + \dots + Vdn)) \\
 Bi &= \{n \times Ta + (Y1 + Y2 + \dots + Yn) \div (Vt - Y1 \div Vt)\} \times Vdi \\
 Ta &\text{は、ピクチャPが情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示す。}
 \end{aligned}$$

40

[0177]

Vtは、ピクチャPと記録バッファWBとの間のデータ転送レートを示す。

[0178]

Vdiは、符号化モジュールMiと記録バッファWBとの間のデータ転送レートを示す。

[0179]

なお、 i は1以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

[0180]

次に、ディスクを記録再生するドライブのアクセス性能について説明する。図14は、目標のトラックのセクタまでアクセスする場合のドライブのアクセス時間の内訳を示す図である。アクセスする距離が大きい時には、ピクチャPが移動し粗シークの分だけアクセス時間がかかる。データを記録する場合、CLV方式（線速度一定方式）のディスクでは、アクセスする半径位置によってディスクの回転数を減速または加速しなければならないので、ディスクを回転してピクチャPがターゲットの回転数を減速または加速しなければならぬので、ディスクのためにスピンドル回転時間の光学系を主に使って複数のトラック単位でアクセスを行いたい目的のトラックへアクセスするためのフレイッシュのアクセス時間がかかる。その後、所定のセクタが来るまで回転待ちをすることで、記録または再生が可能になる。アクセスする距離がフレイッシュの範囲内であれば、アクセス時間はフレイッシュと回転待ち時間となり、ディスク容量の1/3のアクセスであれば、その分のスピンドル回転時間と粗シーク時間をアクセス時間とすることが出来る。

10

[0181]

このように、ドライブのアクセス性能を予め調べておくことで、同時記録における各エクステンション間のアクセス時間はフレイッシュではなくドライブのアクセス性能から求められるアクセス時間を使うことが出来る。このことにより、同時記録条件において、フレイッシュ時間より小さな値を使うことが出来るのでより小さな連続記録領域に記録することが出来る。また、編集時にエクステンションが短くなっても連続再生可能と判定出来る場合が増える。

20

[0182]

図27は、3つのリアルタイム・データの同時記録時のアクセスと記録領域のレイアウトを示す図である。例えば、記録領域128と記録領域129とがディスクの最内周にある領域と最外周にある領域との距離ほど離れていれば、アクセス動作A40、A34、A36に必要な時間は、フレイッシュのアクセス時間とほぼ等しく、記録領域122と記録領域121とが100トラック程度の距離ほど離れていれば、アクセス動作A31に必要な時間は、フレイッシュのアクセス時間とほぼ等しい。

30

[0183]

図6に示される同時記録の方法において、アクセス時間（第1のアクセス時間または第2のアクセス時間）の見積もりは、未割付け領域の検索ステップS602において行われる。図26に示される同時記録の方法において、アクセス時間の見積もりは、未割付け領域の検索ステップS701において行われる。アクセス時間の見積もりは、未割付け領域検索手段503（図5）によって行われる。

[0184]

よって、実施の形態2で説明した同時記録の条件は、アクセス時間の見積もりを考慮すると、以下のようになる。

[0185]

$$\begin{aligned}
 Yi &= \{2 \times (T1 + \dots + Tn) \times Vt \times Vdi\} \div \{Vt - (Vd1 + Vd2 + \dots + Vdn)\} \\
 Bi &= \{2 \times (T1 + \dots + Tn) + (Y1 + Y2 + \dots + Yn) \div (Vt - Y1 \div Vt)\} \times Vdi
 \end{aligned}$$

40

ここで、Tiは、第1のアクセス時間または第2のアクセス時間を示す。第1のアクセス時間とは、ピクチャPがリアルタイム・データDiを記録する領域Aiからリアルタイム・データDiを記録する領域Ajにアクセスするのに必要なアクセス時間をいう。第2のアクセス時間とは、リアルタイム・データDiを記録する領域Aiとして割付けられた少なくとも1つの記録領域のうちの1つから他の1つにアクセスするのに必要なアクセス時間をいう。

50

[0186]
なお、 i は1以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

[0187]

なお、上記の同時記録の条件は、各リアルタイム・データの転送レートが同じ場合（すなわち、 $Vd1 = Vd2 = \dots = Vdn$ の場合）にも適用可能である。

[0188]

また、実施の形態3で説明した同時記録の条件は、アクセス時間の見積もりを考慮すると、以下のようなになる。

[0189]

$$Yi = \{ (T1 + \dots + Tn) \times Vt \times Vdi \} \div \{ Vt - (Vd1 + Vd2 + \dots + Vdn) \}$$

10

$$Bi = \{ (T1 + \dots + Tn) + (Y1 + Y2 + \dots + Yn) \} \div Vt - Yi \div Vti$$

ここで、 Ti は、ビックアップがリアルタイム・データDiを記録する領域Aiからリアルタイム・データDjを記録する領域Ajにアクセスするのに必要なアクセス時間を示す。

[0190]

なお、 i は1以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

[0191]

なお、上記の同時記録の条件は、各リアルタイム・データの転送レートが同じ場合（すなわち、 $Vd1 = Vd2 = \dots = Vdn$ の場合）にも適用可能である。

[0192]

次に、フルシーク時間を制限することでディスクの利用効率や編集性を向上する方法について説明する。図15はプライムのスピンルモータの回転数差とアクセス時間の関係を示す図であり、

$$TRQ = (N1 - N2) \cdot J / (dt \cdot Kj)$$

とする前提において、アクセス時間Taccは、

$$Tacc = (\text{スピンルロック時間}) + (\text{回転待ち時間}) + \text{定数}$$

30

$$= (N1 - N2) \times J \div (TRQ \times Kj) + Tre + \text{定数}$$

$$\approx A \times dN + B$$

ここで、 A 、 B ：定数、 dN ：回転数差（ $=N1 - N2$ ）、 dt ：スピンルロック時間、 J ：ディスクのイナーシャ、 Kj ：換算定数、 $N1$ ：アクセス前の回転数、 $N2$ ：アクセス後の回転数、 $Trev$ ：回転待ち時間、 TRQ ：モーターのトルクとし、ディスク回転数差とアクセス時間の関係からアクセス性能モデルを設定したものである。図14で説明したようにビックアップを目標トラック近傍に移動させる場合に、粗シークとスピンルモータの回転数変化が必要である。光ディスク用ドライブで用いられるスピンルモータの性能では、アクセスタイムはスピンル回転数変化が支配的になる。そこで、スピンルロック時間が回転数の差に比例する事に注目して、アクセス時間を上記のように定式化することができる。さらに、回転待ち時間Trevがスピンルロック時間に比べて十分に小さい場合は省略することができ、アクセスタイムTaccは、ディスクの回転数差dNに対して線形的に推定することができる。

[0193]

また、ディスクの回転数並びに回転数差は、ビックアップの初期位置、目標位置がわかると、ディスクの線速度との関係から一意に求めることができる。

アクセス前のアドレスをA1、アクセス後のアドレスをA2とし、その半径位置を、それぞれ、 $r1$ 、 $r2$ とし、アドレスが0の場所での半径位置を $r0$ とすると、アドレスは、半径の面積に比例するので、 C を定数として、

$$A1 = C \cdot (\pi \cdot r1 \cdot r1 - \pi \cdot r0 \cdot r0)$$

50

$A2 = C \cdot (\pi \cdot r2 \cdot r2 - \pi \cdot r0 \cdot r0)$
となり、あるアブレスでの回転数はその半径に反比例するから、A1、A2の回転数をN1、N2、Dを定数として、
 $N1 = D / r1$
 $N2 = D / r2$
となるので、上記の関係式を用いる事で、アブレスから回転数を求める事が出来る。
[0194]

図16は、ダイスクの半径位置と回転数の関係を示す図であり、直径12cm、容量25GB、読出しレート72Mbpsのダイスクにおける例を示している。半径位置と回転数の積が一定であることから、半径方向に同じ長さの距離でアクセスした場合、外周側では内周側よりも回転数差が小さくなるのでアクセス時間が短くなる。ボリウム空間は半径24mmから58mmまでの領域で、フルシー時間は回転数差2270rpmに比例する。AVデータを記録する領域を半径38mmから58mmまでの領域とすると、アクセス時間は、回転数差840rpmに比例するので、約2.7分の1になる。図28に示すように、半径24mmから58mmまでの領域のラーストアクセス時間が1000msecの場合、半径38mmから58mmまでの範囲に記録領域を設ければ、ラーストのアクセス時間が370msecとなる。なお、半径38mmから58mmまでの領域の容量は、約3割減の17GBとなり、容量に対する要求が強くなければ、AVデータの記録領域を外周側に、高速アクセスゾーンとして設定することで、アクセス時間が大幅に小さく出来、同時記録の条件における必要な連続記録領域のサイズも、これに比例して小さくすることが出来る。よって、カセット編集やAVスプリット編集等を行う場合には、高速アクセスゾーンを設定することでエクステンツが短くなくても連続再生を行える場合が増える。
[0195]

上記の特性を利用した記録を行う場合、高速アクセスゾーンを設定したダイスクと設定しないダイスクでクラス分けしてもよい。高速アクセスゾーンを設定した場合は、クラス1、しない場合はクラス0としてどのクラスかを示す情報をリポートイン領域またはボリウム空間に記録しても良い。また、高速アクセスゾーン内の最大のアクセス時間を更に、クラスの情報と共に記録して良い。このようにすることで、そのダイスクが異なる機器に挿入されてもクラスに関する情報を知ることが出来るので、機器間の互換性が向上する。
[0196]

また、25GBの光ダイスクをVTRのような民生用のビデオレコーダに利用する場合に、記録時間は10時間という長時間記録が可能になり、留守録だけでなく、素材編集など様々な用途を1枚のダイスクで行うことが出来る様になる。このような場合に、高速アクセスゾーンを複数設定することで記録後の編集性能を確保することが出来る様になる。
[0197]

また、2層ダイスクにおいて、1層目と2層目の記録面において半径位置が同じ位置になるようにそれぞれの面をゾーンを設け、これらの2つのゾーンから構成される高速アクセスゾーンを設定することで、1層のダイスクにおいて高速アクセスゾーンを設けることにより、容量減が課題となるが、2層ダイスクでは解消される。なお、1層目と2層目の記録面の半径位置は物理的な差があるために、正確に同じ半径位置とすることが出来ないが、1層目と2層目のそれぞれの記録面を切替えてアクセスする時間は、ピクアップ時間のフオーカス切替時間と回転待ち時間程度のため、一般にフラインジーよりも小さく層間の切り替え時間は、高速アクセスゾーン内の最内周から最外周間をアクセスする時間に対して十分小さい。
[0198]

なお、n個のリアルタイム・データを情報記録媒体に同時に記録する場合において、1以上n以下のすべてのiに対して、リアルタイム・データDiを記録する領域Aiを情報記録媒体の外周部(例えば、高速アクセスゾーン内)に設けるようにしてもよい。これにより、アクセス時間を短縮することができる。
[0199]

(実施の形態4)
本実施の形態では、関連のあるオーディオデータとビデオデータが別々の領域に記録され、記録後、カセット編集が行われた場合に同時再生可能かどうかの条件に関し、図18、図19、図20で示された3つの具体的な例を用いて説明する。カセット編集とは、記録されたリアルタイム・データに対し、再生開始点(以下in点)と再生終了点(以下out点)を順番に指定して、複数の区間を順番に再生出来る様にする事をいう。オーディオデータとビデオデータが1つのMPEGストリームとして記録されるのではなく、それぞれが、別々の領域に記録される場合については、オーディオデータとビデオデータが2つのリアルタイム・データであることとみなすことが出来、実施の形態1、2、3で説明した方法を用いて、同時記録が出来る。
[0200]

図17は、2つのリアルタイム・データを同時再生する同時再生モデルを示す。同時再生モデルは、情報記録媒体に対してリアルタイム・データを記録再生するピクアップ74と、情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データを蓄積する再生バッファ74(再生バッファ78)と、再生バッファ74に蓄積されたリアルタイム・データを復号化するデコーダ76(デコーダ76)と、情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データを蓄積する再生バッファ74(再生バッファ79)と、再生バッファ74に蓄積されたリアルタイム・データを復号化するデコーダ77(デコーダ77)とを含む。
[0201]

同時再生モデルと同時記録のモデルとの違いは、同時再生では、データが読み出されると再生バッファにデータが蓄積され、アクセス時に再生バッファが空にならなければ、リアルタイム・データの再生が途切れることがないのに対し、同時記録では、データが記録されると記録バッファのデータが減少し、アクセス時には記録バッファにデータが蓄積されデータが記録バッファから溢れなければ、記録されるデータが欠落することがないという点である。
[0202]

情報記録媒体上に記録された複数のリアルタイム・データを同時に再生するための同時再生の条件は、同時記録の条件と相似である。異なる点は、Vt、Vd、Vd1、Vd2といったデータ転送レートの意味するところが記録に関するデータ転送レートではなく、再生に関するデータ転送レートであることである。すなわち、同時再生においては、Vtは、ピクアップ74と再生バッファ74、Bとの間のデータ転送レートを意味し、Vd1は、デコーダA、Bと再生バッファ74、Bとの間のデータ転送レートを意味し、Vd2は、デコーダAと再生バッファ74との間のデータ転送レートを意味し、Vd2は、デコーダBと再生バッファ74との間のデータ転送レートを意味する。
[0203]

図29は、実施の形態1で説明した記録領域に記録されたデータを同時に再生する場合のダイスク上の同時再生のアクセスと可変サイズの記録領域のレイアウトを示す図である。同時記録されたデータであれば、記録装置と相似の再生装置を用いて同時再生することが出来る。
[0204]

図30は、記録するデータの記録レートが時間的に可変である場合の同時記録方法に対応した同時再生方法を示すフローチャートである。記録との違いは、記録バッファが再生バッファになっている点と、一方の再生から他方の再生に切替える条件が異なることである。すなわち、同時再生では、再生バッファがフルになった時点で再生動作を切替える。
[0205]

なお、情報記録媒体に記録されたn個のリアルタイム・データを同時に再生する場合には、情報記録媒体上の領域にアクセスするピクアップ74と、情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データDiを蓄積する再生バッファ74と、再生バッファ74に蓄積されたリアルタイム・データDiを復号化する復号化モジュールDM1とを含む同時再生モデル(以下、「n-同時再生モデル」という)が使用される。この場合には、図30

に示されるステップS712、S715、S713、S714において以下の動作を行うようにすればよい。

[0206]

ステップS712、S715：光ディスクドライブ531は、データ再生手段506からの再生指示に従って、リアルタイム・データD_iが記録された領域A_iからリアルタイム・データD_iを読み出す再生動作R_iを実行する。

[0207]

ステップS713、S714：再生切替手段515は、再生動作R_iを実行している間に、再生バッファRB_iがフルか否かを判定し、再生バッファRB_iがフルであると判定された場合には、再生動作R_iを再生動作R_j（ $i \neq j$ ）に切り替え、再生バッファRB_iがフルでないと判定された場合には、再生動作R_iを継続する。

[0208]

ここで、リアルタイム・データD_iを記録する領域A_iとして割付けられた少なくとも1つの記録領域のそれぞれは、多くとも1回のアクセス動作と多くとも2回の再生動作で再生バッファRB_iをフルにすることができると同時に同時再生条件を満たすように構成されている。

[0209]

例えば、リアルタイム・データD_iを記録する領域A_iとして割付けられた少なくとも1つの記録領域のそれぞれが、Y（または、Y_i）以上のサイズを有することにより、同時再生条件を満たすことができる。

[0210]

記録領域の最小サイズYと再生バッファRW_iのサイズBとは、以下の式に従って求められる。

[0211]

$$Y = 2 \times n \times T_a \times V_d \times V_t \div (V_t - n \times V_d)$$

$$B = (2 \times n \times T_a + (n - 1) \times Y / V_t) \times V_d$$

T_aは、ビットマップが情報記録媒体の最内周にある領域と最外周にある領域との間をアクセスするのに必要なアクセス時間を示す。

[0212]

V_tは、ビットマップと再生バッファRB_iとの間のデータ転送レートを示す。

[0213]

V_dは、すべての_iに対して、復号化モジュールDM_iと再生バッファRB_iとの間のデータ転送レートを示す。

[0214]

あるいは、記録領域の最小サイズY_iと再生バッファRW_iのサイズB_iとを、以下の式に従って求めるとよい。

[0215]

$$Y_i = (2 \times n \times T_a \times V_t \times V_d i) \div \{V_t - (V_d i + V_d 2 + \dots + V_d n)\}$$

$$B_i = \{2 \times n \times T_a + (Y_i + Y_2 + \dots + Y_n) \div V_t - Y_i \div V_t\} \times V_d i$$

V_d_iは、復号化モジュールDM_iと再生バッファRB_iとの間のデータ転送レートを示す。

[0216]

あるいは、アクセス時間の見積もりを考慮して、記録領域の最小サイズY_iと再生バッファRW_iのサイズB_iとを、以下の式に従って求めるとよい。

[0217]

$$Y_i = \{2 \times (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_d i\} \div \{V_t - (V_d i + V_d 2 + \dots + V_d n)\}$$

$$B_i = \{2 \times (T_1 + \dots + T_n) + (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n) \div V_t - Y_i \div V_t\} \times V_d i$$

50

[0218]

なお、_iは1以上n以下の任意の整数であり、nは同時記録する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

[0219]

なお、上記の同時再生の条件は、各リアルタイム・データの転送レートが同じ場合（すなわち、V_d1=V_d2=...=V_dnの場合）にも適用可能である。

[0220]

図31は、可変サイズの記録領域に対して同時再生の条件を示す図であり、各再生バッファがアンダフローを越えことなく連続的に、デコーダへデータを転送可能なことと、図示していないが、予め決めたバッファ内の閾値をバッファがフルと判定する値と決めて、この値を超えれば、バッファがフルであると判断している。

[0221]

なお、同時再生の条件式を図31から求めると、対応する同時記録と同じ式になる。

[0222]

図32は、実施の形態3で説明した記録領域に記録されたデータを同時に再生する場合のディスク上の同時再生のアクセスと固定サイズの記録領域のレイアウトを示す図である。

[0223]

図33は、記録するデータの記録レートが固定である場合の同時記録方法に対応した同時再生方法を示すフローチャートである。記録との違いは、記録バッファが再生バッファになっている点と、一方の再生から他方の再生に切替える条件が異なることである。すなわち、同時再生では、再生するデータの記録された領域の終端になるまで再生動作を継続し、終端で再生動作を切替える。

[0224]

なお、情報記録媒体に記録されたn個のリアルタイム・データを同時に再生する場合には、上述した「n-同時再生モデル」が使用される。この場合には、図33に示されるステップS712、S715、S717、S718において以下の動作を行うようにすればよい。

[0225]

ステップS712、S715：光ディスクドライブ531は、データ再生手段506からの再生指示に従って、リアルタイム・データD_iが記録された領域A_iからリアルタイム・データD_iを読み出す再生動作R_iを実行する。

[0226]

ステップS717、S718：再生切替手段505は、再生動作R_iにおいて、リアルタイム・データD_iが、領域A_iとして割付けられた少なくとも1つの記録領域のうちの1つの終端まで読み出されたか否かを判定し、リアルタイム・データD_iがその記録領域の終端まで読み出されたと判定された場合には、再生動作R_iを再生動作R_j（ $i \neq j$ ）に切り替え、リアルタイム・データD_iがその記録領域の終端まで読み出されていないと判定された場合には、再生動作R_iを継続する。

[0227]

ここで、リアルタイム・データD_iを記録する領域A_iとして割付けられた少なくとも1つの領域のそれぞれは、1回の再生動作の間に再生バッファRB_iに蓄積されたリアルタイム・データD_iを再生動作の切り替えに伴うn回のアクセス動作と（n-1）回の再生動作との間に消費することができると同時に同時再生条件を満たすように構成されている。

[0228]

50

例えば、リアルタイム・データD_iを記録する領域A_iとして割付けられた少なくとも1つの記録領域のそれぞれが、Y_iのサイズを有することにより、同時再生条件を満たすことができる。

[0229]

記録領域のサイズY_iと再生バッファRW_iのサイズB_iとは、以下の式に従って求められる。

[0230]

$$Y_i = (n \times T_a \times V_t \times V_d i) \div (V_t - (V_d 1 + V_d 2 + \dots + V_d n))$$

$$B_i = \{n \times T_a + (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n) \div V_t - Y_i \div V_t\} V_d i$$

あるいは、アクセス時間の見積もりを考慮して、記録領域のサイズY_iと再生バッファRW_iのサイズB_iとを、以下の式に従って求めてもよい。

[0231]

$$Y_i = \{ (T_1 + \dots + T_n) \times V_t \times V_d i \} \div \{ V_t - (V_d 1 + V_d 2 + \dots + V_d n) \}$$

$$B_i = \{ (T_1 + \dots + T_n) + (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n) \div V_t - Y_i \div V_t \} V_d i$$

T_iは、ピクチャPPがリアルタイム・データD_iを記録する領域A_iからリアルタイム・データD_jを記録する領域A_jにアクセスするのに必要なアクセス時間を示す。

[0232]

なお、iは1以上n以下の任意の整数であり、nは同時再生する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

[0233]

なお、上記の同時再生の条件は、各リアルタイム・データの転送レートが同じ場合（すなわち、V_{d1}=V_{d2}=...=V_{dn}の場合）にも適用可能である。

[0234]

図34は、固定サイズの記録領域に対する同時再生の条件を示す図であり、各再生バッファがアンダフローを起こすことなく連続的に、デコーダへデータを転送可能なことと、記録領域の終端で再生動作を切替えながら同時再生を行う。

[0235]

なお、同時再生の条件式を図34から求めると、対応する同時記録と同じ式になる。

[0236]

また、情報記録再生装置の構成は、図5に示す情報記録再生装置の構成と同一である。再生切替手段515は、リアルタイム・データの再生動作の切り替えを制御し、再生バッファメモリA、B(512、513)を用いて、再生するデータをバッファリングしながら連続したデータの再生を実現する。

[0237]

図35は、リアルタイム・データを編集する方法の手順を示す。このような方法は、例えば、プログラムの形式でシステム制御部501内のメモリに格納され得る。そのようなプログラムは、例えば、システム制御部501内のマイクロコンによって実行され得る。

[0238]

リアルタイム構造処理手段504は、リアルタイムのデータがどこに記録されているかを取得するために、リアルタイム構造の再生を行う（ステップS721）。

[0239]

インポイント設定手段514は、リアルタイム・データが記録された領域のうち再生したい領域の範囲をインポイントと指定する（ステップS722）。

[0240]

未割付け領域検索手段503は、インポイントと指定された領域を再生する場合に同時再生の条件を満たすかどうかを判定する（ステップS723）。判定結果は、任意の方法（例えば、ディスプレイに表示）でユーザに提示される。同時再生の条件を満たす場合には、ユーザは連続再生が可能であることがわかる。同時再生の条件を満たさない

場合には、ユーザは、編集点を変更して、連続再生可能なようにするか、あるいは、不連続を起す部分のデータを移動して連続再生できるようにすることができる。

[0241]

なお、同時再生の条件としては、上述した任意の同時再生の条件を用いることができる。同時再生の条件が満たされた場合にのみ、リアルタイム・データの編集を許可することにより、編集済みのリアルタイム・データを含む複数のリアルタイム・データが同時に再生されることを保証することができる。

[0242]

なお、編集済みのリアルタイム・データを含む n 個のリアルタイム・データが同時に再生されることを保証するために、上述した「 n 同時再生モデル」が使用される。この場合には、図35に示されるスレッズ722、S723において以下の動作を行うようにすればよい。

10

[0243]

スレッズ722: in 点 out 点設定手段514は、リアルタイム・データD i が記録された領域A i から少なくとも1つの領域を選択する。選択された少なくとも1つの領域は、ユーザが再生したい領域の範囲を示す。ここで、少なくとも1つの領域を選択する方法は問わない。例えば、 in 点と out 点を用いて領域A i の範囲を指定することにより、領域A i から少なくとも1つの領域を選択することができる。

[0244]

スレッズ723: 未割付け領域探索手段503は、スレッズ722において選択された少なくとも1つの領域のそれぞれが、同時再生条件を満たすように構成されているかを判定する。判定結果が「Yes」の場合にのみ、リアルタイム・データD i を編集することが許可される。

20

[0245]

なお、 i は1以上 n 以下の任意の整数であり、 n は同時再生する複数のリアルタイム・データの数を示す2以上の任意の整数である。

[0246]

図18は、同時に記録されたビデオデータとオーディオデータをカット編集したデータの配置と再生時のアクセスを示す図である。この例では、内周側にビデオデータの記録領域151と対応するオーディオデータの記録領域155が配置され、外周側にビデオデータの記録領域155と対応するオーディオデータの記録領域156が配置されている。カット編集において、ビデオとオーディオそれぞれに in 点、 out 点が指定され、ビデオの記録領域171とオーディオの記録領域172が再生されるように指定されている。アクセスの動作としては、記録領域171を再生した後(R21)、アクセス時間Tfの後、記録領域172を再生し(R22)、アクセス時間Ta後、記録領域155を再生する。内周側に記録されたデータの一部分(記録領域171と172)を再生し、外周側に配置されたオーディオとビデオデータの記録領域155と156とが連続して再生可能かどうかについて条件を考える。ディスク上に記録されたリアルタイム・データのデュータサイズは、そのデータの読み出しが開始されてからそのデータの次の記録領域へアクセスするまでの時間とそのデータのデュータレート(の値よりも大きければ、再生バッファがエンブレイ)になることはない。このことから、ビデオデータに関して、

40

$$YV \div VdV \Rightarrow (Ta + YV \div Vt + (Tf + YA \div Vt) + (a + b) \times Ts)$$

$$YA \div VdA \Rightarrow (Ta + YV \div Vt + (Tf + YA \div Vt) + (a + b) \times Ts)$$

よって、同時再生の条件は、

$$YV \div VdV \Rightarrow (Ta + Tf + (a + b) \times Ts) \times Vt \div (Vt - VdV - VdA)$$

$$YA \div VdA \Rightarrow (Ta + Tf + (a + b) \times Ts) \times Vt \div (Vt - VdV - VdA)$$

となり、オーディオデータを再生する時間とビデオデータを再生する時間が同じことから

$$YA \div VdA = YV \div VdV$$

50

また、必要なバッファサイズは、
 $BV \Rightarrow (Ta + Tf + (a + b) \times Ts + YA \div Vt) \times VdV$
 $BA \Rightarrow (Ta + Tf + (a + b) \times Ts + YV \div Vt) \times VdA$
 ここで、YV、YA: 記録領域171、172の最小サイズ、VdV: ビデオデータのデュータレート、VdA: オーディオデータのデュータレート、Tf: 記録領域171から172へのアクセス時間、Ta: 記録領域172から記録領域155へのアクセス時間、a、b: 記録領域171、172内でスキップするECCクロックの数、Ts: 1つのECCブロックを読み出す時間、Vt: ディスクからのデータ読み出しレート、BV: ビデオデータ用に必要再生バッファのサイズ、BA: オーディオデータ用に必要再生バッファのサイズである。

10

[0247]

ビデオデータとオーディオデータは相関があるために、ビデオデータとオーディオデータとがランダムに記録されることは少なく、近くに記録される。例えばフラインジーク内の距離に記録されてもよいし、隣り合う領域に記録されてもよい。フラインジーク内の距離に記録される場合には、Tfは100ms程度になり、Taをフルシーク時間1secとすれば、TfをTaとみなした場合に比べ、大幅に同時再生の条件が緩和される。

[0248]

次に、2組の記録領域に in 点、 out 点が設定される場合について同時再生の条件を説明する。図19は、2組の同時に記録されたビデオデータとオーディオデータをカット編集したデータの配置とアクセスを示す図である。記録領域151と153については前の説明と同じであり、この例では、外周側のビデオデータの記録領域155と対応するオーディオデータの記録領域156にも in 点、 out 点が設定され、記録領域171と172に加え、記録領域173と174が再生される。アクセスの動作としては、R23、Tf1、R24、Ta、R25、Tf2、R26の順とする。ビデオデータから読み始めるのではなく、オーディオデータから読み始める理由は、出画可能になるまでの時間が短くなるためである。ビデオデータはオーディオデータよりデュータレートが高いため、記録領域171を読み出し、読み出せば、データサイズの小さい記録領域172を読み出し、逆に、オーディオデータから読み出せば、データサイズの小さい記録領域172を読み出し、Tf1で記録領域171へアクセス後、出画が出来る。他方、記録を考えるとき、ビデオデータから記録を行えば、必要なバッファサイズは少なくなる。なお、図示していないが、再生する方向に対し、オーディオデータの記録領域をビデオデータの記録領域の手前に配置し、ビデオデータを記録後、対応するオーディオデータを記録することで、記録時のバッファサイズが大きくならないと共に、再生時のバッファサイズを小さく出来る。

30

[0249]

オーディオビデオデータが連続して再生可能かどうかについての条件を考える。R23からTf2までのアクセス動作の期間でビデオの条件を求めると、

$$YV \div VdV \Rightarrow (TcA1 + b \times Ts + Tf1 + TcV1 + a \times Ts + Ta + TcA2 + b \times Ts + Tf2)$$

$$YV = TcV1 \times Vt$$

$$R23からTaまでのアクセス動作の期間でオーディオに関する条件は、$$

$$YV \div VdA \Rightarrow (TcA1 + b \times Ts + Tf1 + TcV1 + a \times Ts + Ta)$$

40

$$YA = TcA1 \times Vt$$

$$YV \div VdV \Rightarrow (TcA1 + 2 \times b \times Ts + Tf1 + a \times Ts + Ta + TcA2 + Tf2) \times Vt \div (Vt - VdV)$$

$$YA \div VdA \Rightarrow (b \times Ts + Tf1 + TcV1 + a \times Ts + Ta) \times Vt \div (Vt - VdA)$$

これらの2つの式からYAとYVを求めることが出来る。また、必要なバッファサイズは

$$BV \Rightarrow (TcA1 + 2 \times b \times Ts + Tf1 + a \times Ts + Ta + TcA2 + Tf2) \times V$$

50

dV
BA=>(TcVl+a×Ts+b×Ts+Tf1+Ta)×VdA
ここで、YV:記録領域171と173を合計したビデオデータの記録領域の最小サイズ、YA:記録領域172と174を合計したオーディオデータの記録領域の最小サイズ、VdV:ビデオデータのデータレート、VdA:オーディオデータのデータレート、TcA1、TcV1、TcA2、TcV2:記録領域172、171、174、173からデータを読み出す正味の読み出し時間、Tf1:記録領域172から171へのアクセス時間、Ta:記録領域171から記録領域174へのアクセス時間、Tf2:記録領域174から記録領域173へのアクセス時間、b:記録領域172、174それぞれ領域内でスキップするECCブロックの数、Ts:1つのECCブロックを読み出す時間、Vt:ディスクからのデータ読み出しレート、BV:ビデオデータ用に必要な再生バッファのサイズ、BA:オーディオデータ用に必要な再生バッファのサイズである。なお、記録領域にa個の欠陥ECCブロックがある場合に記録領域からデータを読み出すための時間は、スキップ記録の説明で述べたように、記録領域の有効なデータを読み出す正味の読み出し時間a×Tsを加算した時間である。

102501
このように、オーディオデータから読み出せばビデオデータとオーディオデータの再生開始時間が早くなる。

102511
次に、図20を用いて、連続記録領域が複数のオーディオデータとビデオデータからなる単位でカット編集される例を説明する。オーディオデータとビデオデータの各記録領域は、フルシーク時間から決めるのではなく、例えば、フラインジシークのような近距離のアクセス条件から決めるものとする。カット編集で最内周から最外周へのアクセスが必要な場合には、複数の記録領域を再生後、フルシークのアクセスが可能になる。図20において、内周側から、ビデオデータの記録領域とオーディオデータの記録領域が交互に配置されている。ビデオデータの記録領域は、180、182、184であり、オーディオデータの記録領域は、181、183、185である。但し、図示していないが、記録領域183と184の間に、更に複数の記録領域が存在しても良い。ビデオデータとオーディオデータのイン点は、それぞれ、記録領域180、181内に設定され、アウト点は、それぞれ、記録領域184、185に設定されている。図20(a)で、記録領域186、187、182、183から188、189までの記録領域を再生後、Taのアクセスを行っても、オーディオデータとビデオデータの同時再生が連続する条件を考える。図20(b)はアクセス動作を模式的に示したものである。記録領域186の読み出しR31、アクセスTf1、記録領域187の読み出しR32、アクセスTf2、記録領域188の読み出しR33、アクセスTf3、記録領域189の読み出しR34、アクセスTaを考える。

ここで、記録領域183と184の間に、更に複数の記録領域が存在することを想定し、記録領域182と183の読み出しはP回繰り返されるものとし、ビデオの記録領域からオーディオの記録領域までのアクセスをTfj、オーディオの記録領域からビデオの記録領域までのアクセスをTfiとする。TfjとTfiは、記録領域183と184の間に存在する記録領域の配置に応じたアクセス時間となるために、添え字のi、jを用いて表している。また、R31、R32、RV、RA、R33、R34の読み出しに対応した、ディスクからの正味のデータ読み出し時間は、TinV、TinA、TcV、TcA、TouV、TouAとし、ビデオとオーディオの各記録領域内でスキップするECCブロックの数をa、bとする。ビデオデータに関する条件は、
YV÷VdV=>(TinV+Tf1+TinA+P×(TcV+Tfj+Tfi+TcA)+Tf2+TouV+Tf3+TouA)+Ta+(P+2)×(a+b)×Ts)
YV=(TinV+P×TcV+TouV)×Vt

オーディオデータに関する条件は、
YA÷VdA=>(TinV+Tf1+TinA+P×(TcV+Tfj+Tfi+TcA)+Tf2+TouV+Tf3+TouA)+Ta+(P+2)×(a+b)×Ts)
YA=(TinA+P×TcA+TouA)×Vt
となり、よって、ビデオデータとオーディオデータに関する同時再生の条件は、YV÷VdV=>(Tf1+Tf2+Tf3+P×(Tfj+Tfi)+Ta+(P+2)×(a+b)×Ts)×Vt÷(Vt-VdV-VdA)
YA÷VdA=>(Tf1+Tf2+Tf3+P×(Tfj+Tfi)+Ta+(P+2)×(a+b)×Ts)×Vt÷(Vt-VdV-VdA)
となる。また、YAとYVのデータを再生する時間が等しいことから YA÷VdA=YV÷VdV、同様に、YcVとYcAのデータを再生する時間が等しいことから YcV÷VdV=YcA÷VdA、YcV=TcV×Vt、YcA=TcA×Vt
必要なバッファサイズは、
BV=>((Tf1+TinA)+Tf2+(Tf3+TouA)+P×(Tfj+Tfi+TcA)+Ta+(P+2)×(a+b)×Ts)×VdV
BA=>(TinV+Tf1+Tf2+(TouV+Tf3)+P×(TcV+Tfj+Tfi)+Ta+(P+2)×(a+b)×Ts)×VdA
ここで、P:カット内で完全な形で連続して読み出される連続領域の個数(P≧0)、TinV:ビデオデータの記録領域内のイン点までのデイスクリーム読み出し時間、TouV:ビデオデータの記録領域内のアウト点までのデイスクリーム読み出し時間、TinA:オーディオデータの記録領域内のイン点までのデイスクリーム読み出し時間、VdV:再生するビデオデータの合計サイズ、YA:再生するオーディオデータの合計サイズ、VdV:ビデオデータのデータレート、VdA:オーディオデータのデータレート、Tf1:記録領域186から187へのアクセス時間、Tf2:記録領域183から188へのアクセス時間、Ta:記録領域189から次の記録領域へのアクセス時間、a:記録領域186、182、188それぞれの領域内でスキップするECCブロックの数、b:記録領域187、183、189それぞれの領域内でスキップするECCブロックの数、Ts:1つのECCブロックを読み出す時間、Vt:デイスクリームからのデータ読み出しレート、YcV:ビデオデータの記録領域182のデータサイズ、YcA:オーディオデータの記録領域183のデータサイズ、BV:ビデオデータ用に必要な再生バッファのサイズ、BA:オーディオデータ用に必要な再生バッファのサイズである。

102521
上記の同時再生の条件からPを求めることが出来るので、近距離のアクセス時間を考慮してオーディオとビデオそれぞれの記録領域の最小サイズを決めれば、カット編集に必要な単位として、ビデオデータの記録領域とオーディオデータの記録領域の個数を求めることが出来る。このため、同時再生の条件の式で決まるYVとYAよりも小さな領域にオーディオデータとビデオデータとをインターリーブしながら記録することで、カット編集のイン点とアウト点におけるオーディオデータの再生領域とビデオデータの再生領域との間のアクセス時間を小さくすることができる。

102531
なお、図20の例では、オーディオデータとビデオデータが離れて記録される例で考えたが、オーディオデータとビデオデータを連続した領域に記録すれば、オーディオデータとビデオデータ間のアクセスが不要になるので、同時再生の条件が緩和されるのがわかる。

102541
(実施の形態5)
YV=(TinV+P×TcV+TouV)×Vt

オーディオデータに関する条件は、
YA÷VdA=>(TinV+Tf1+TinA+P×(TcV+Tfj+Tfi+TcA)+Tf2+TouV+Tf3+TouA)+Ta+(P+2)×(a+b)×Ts)
YA=(TinA+P×TcA+TouA)×Vt
となり、よって、ビデオデータとオーディオデータに関する同時再生の条件は、YV÷VdV=>(Tf1+Tf2+Tf3+P×(Tfj+Tfi)+Ta+(P+2)×(a+b)×Ts)×Vt÷(Vt-VdV-VdA)
YA÷VdA=>(Tf1+Tf2+Tf3+P×(Tfj+Tfi)+Ta+(P+2)×(a+b)×Ts)×Vt÷(Vt-VdV-VdA)
となる。また、YAとYVのデータを再生する時間が等しいことから YA÷VdA=YV÷VdV、同様に、YcVとYcAのデータを再生する時間が等しいことから YcV÷VdV=YcA÷VdA、YcV=TcV×Vt、YcA=TcA×Vt
必要なバッファサイズは、
BV=>((Tf1+TinA)+Tf2+(Tf3+TouA)+P×(Tfj+Tfi+TcA)+Ta+(P+2)×(a+b)×Ts)×VdV
BA=>(TinV+Tf1+Tf2+(TouV+Tf3)+P×(TcV+Tfj+Tfi)+Ta+(P+2)×(a+b)×Ts)×VdA
ここで、P:カット内で完全な形で連続して読み出される連続領域の個数(P≧0)、TinV:ビデオデータの記録領域内のイン点からのデイスクリーム読み出し時間、TouV:ビデオデータの記録領域内のアウト点までのデイスクリーム読み出し時間、TinA:オーディオデータの記録領域内のイン点からのデイスクリーム読み出し時間、VdV:再生するビデオデータの合計サイズ、YA:再生するオーディオデータの合計サイズ、VdV:ビデオデータのデータレート、VdA:オーディオデータのデータレート、Tf1:記録領域186から187へのアクセス時間、Tf2:記録領域183から188へのアクセス時間、Ta:記録領域189から次の記録領域へのアクセス時間、a:記録領域186、182、188それぞれの領域内でスキップするECCブロックの数、b:記録領域187、183、189それぞれの領域内でスキップするECCブロックの数、Ts:1つのECCブロックを読み出す時間、Vt:デイスクリームからのデータ読み出しレート、YcV:ビデオデータの記録領域182のデータサイズ、YcA:オーディオデータの記録領域183のデータサイズ、BV:ビデオデータ用に必要な再生バッファのサイズ、BA:オーディオデータ用に必要な再生バッファのサイズである。

102521
上記の同時再生の条件からPを求めることが出来るので、近距離のアクセス時間を考慮してオーディオとビデオそれぞれの記録領域の最小サイズを決めれば、カット編集に必要な単位として、ビデオデータの記録領域とオーディオデータの記録領域の個数を求めることが出来る。このため、同時再生の条件の式で決まるYVとYAよりも小さな領域にオーディオデータとビデオデータとをインターリーブしながら記録することで、カット編集のイン点とアウト点におけるオーディオデータの再生領域とビデオデータの再生領域との間のアクセス時間を小さくすることができる。

102531
なお、図20の例では、オーディオデータとビデオデータが離れて記録される例で考えたが、オーディオデータとビデオデータを連続した領域に記録すれば、オーディオデータとビデオデータ間のアクセスが不要になるので、同時再生の条件が緩和されるのがわかる。

102541
(実施の形態5)
YV=(TinV+P×TcV+TouV)×Vt

実施の形態4では、in点とout点を指定してカット編集を行う例を示したが、本実施の形態では、in点とout点を見つけるためのサーチについて説明する。業務用のVTRでは、高速サーチをしてもサーチしている画像に対する音を出す機能がある。これは、早回しした音声聞き分けることで、シーンの変わり目や、ナレーションと音楽の識別ができ、in点とout点を見つけるのに役に立つからである。そこで、本実施の形態では、オーディオデータとビデオデータが別領域に記録され、音声を早回しで出力しながらm倍速の画像サーチをディスタで行う例について説明する。音つきサーチの場合は、m倍速のオーディオデータと間欠再生されるビデオデータの2つのリアルタイム・データを同時に再生することになる。ただし、ビデオデータについては、間欠再生のために、再生バッファ内にデータがなくなれば同じ映像を出しつづけることが出来る。すなわち、ビデオの場合は、ビデオデータの記録領域から選択的にビデオデータが読み出され、オーディオの場合は、オーディオデータの記録領域が全て読み出され、オーディオ用の再生バッファ内に蓄積されたデータは、オーディオのデータレートのm倍の速度でデコードへ転送される。

【0255】

図21は、オーディオデータを高速再生しながらサーチを行う時のアクセスを示す図である。ビデオデータの記録領域は190と192であり、オーディオデータの記録領域は191と193である。同時刻のオーディオとビデオデータは相関があるので、近くに配置されるが、カット編集などが行われると、オーディオデータとビデオデータ間の距離が異なる場合があるので、この点も考慮して、アクセス時間をTf1、Tf2としている。ビデオデータの記録領域190内のアクセスは、図示しているように小さなアクセス(Tfj)を行いながら所定のビデオデータを読み出す(Rf)。5箇所からデータを読み出す時には、記録領域194、195、196、197、198からデータが読み出される。オーディオの記録領域へのアクセス時間(Tf1)後、オーディオデータの記録領域191が読み出される(RA)、その後、次のビデオデータの記録領域192へアクセスする(Tf2)。

【0256】

図36は音つきのサーチ方法を示すフローチャートである。ビデオデータの再生を再生A、オーディオデータの再生を再生Bとして示している。まず、ビデオデータが記録された領域から部分的にビデオデータを読み出す(ステップS732)。この時、読み出されるビデオデータは、1フレームを構成する圧縮されたビデオデータである。次に、サーチする倍速数に応じて、次のビデオデータが記録された領域にアクセスする。例えば、図21において、領域194から195へのアクセスを行う(ステップS733)。ステップS732とステップS733をn回繰り返す(ステップS731)。n枚のビデオフレームを構成するビデオデータが読み出されれば、次にオーディオデータの記録された領域にアクセスする(ステップS734)。次に、オーディオデータをその記録領域から所定のサイス読み出す(ステップS735)。次に、ビデオデータの記録された領域にアクセスする(ステップS736)。音つきサーチ方法としては、ステップS731、S732、S733、S734、S735、S736を繰り返す。

【0257】

このように、所定の領域から間欠的にビデオデータを読み出し、対応するオーディオデータが記録された領域から全てのオーディオデータを読み出し、ビデオデータについては、コマを落として、すなわち、同じフレームを繰り返し出力しながら、フレームを更新し、オーディオデータについては、サーチの倍速数に応じてデコードにオーディオデータを供給すること、音つきのサーチを実現する。

【0258】

図37は、音つきのサーチにおける同時再生の条件を示す図である。再生バッファAには、ビデオデータが再生される毎にデータが蓄積される。すなわち、時間、t60-t61、t62-t63、t64-t65、t66-t67、t68-t69は、それぞれ、領域194、195、196、197、198からデータが読み出され、再生バッファAに蓄積される様子を示している。再生バッファAからデコードAへどのタイミングでビデオ

データが転送されるのかは図示していないが、サーチの倍速数に応じて読み出されたビデオデータがデコードへ転送される。なお、t72はTf2のアクセス直後を示しており、t60からt72までが1周期なので、再生バッファAに蓄積されたビデオデータは、Tf2のアクセス後に次のビデオデータが読み出されると、再生バッファAから削除される。また、再生バッファBのデータは、Rf、Tfjが繰り返され、Tf1とTf2の間、再生バッファBから、サーチの倍速数でオーディオデータも倍速でデコードBに転送されるため、再生バッファB内のデータが消費される。また、RAでオーディオの記録領域からデータが読み出される期間では、サーチの倍速数でオーディオデータがデコードBに転送されると共に、読み出したオーディオデータが再生バッファBに転送されるために、再生バッファB内のデータは、増加する。この図を用いて以下で同時再生の条件式を導出する。

【0259】

ビデオデータの間欠読み出しとオーディオデータの読み出しを1周期(Tp)とすれば、 $Tp = TcV + TcA + Tf2$ となり、ここで、TcVは1周期内のビデオデータの再生に必要な時間であり、 $TcV = n \times T1V + (n-1) \times Tfj + Tf1$ 、但し、n:1周期に出画するフレーム数、Y1V:ビデオデータの1フレームの記録サイズ、T1V:ビデオデータの1フレームのデータをディスタから読み出す時間、Vt:ディスタからのデータ読み出しレートである。次に、TcAは1周期内のオーディオデータの再生に必要な時間であり、 $TcA = YA \div Vt$ 、但し、YA:オーディオデータが記録された連続記録領域である。

【0260】

なお、ビデオデータはデジタルビデオカメラで用いられているDV(デジタルビデオ)のようにフレーム単位で圧縮が行われているとする。

【0261】

そこで、m倍速のオーディオデータが途切れない同時再生の条件は、オーディオデータの通常の再生レートをVdAとして、

$$YA \div (VdA \times m) \Rightarrow n \times T1V + (n-1) \times Tfj + Tf1 + TcA + Tf2$$

$$YA = TcA \times Vt \text{ として、}$$

$$YA \div (VdA \times m) \Rightarrow \{n \times T1V + (n-1) \times Tfj + Tf1 + Tf2\} \times Vt \div (Vt - m \times VdA)$$

$$\text{また、} x \text{ を } m \text{ 倍速での1秒あたりの出画コマ数として、} x = n \div (YA \div (VdA \times m)) \text{、} YA \div (VdA \times m) \Rightarrow n \div x \text{ となり、}$$

よって、

$$m < YA \times Vt \div \{VdA \times (Vt \times (n \times T1V + (n-1) \times Tfj + Tf1 + Tf2) + YA)\}$$

$$\text{但し、} (Vt - m \times VdA) > 0$$

となるので、nを与えることで、mの値が求められる。更に、1秒あたりのコマ数xも求めることが出来る。

【0262】

このように、音つきのサーチを実現するためには上記の条件でオーディオデータの記録領域の最小サイズを決めることが出来る。

【0263】

なお、オーディオデータは、LチャンネルとRチャンネルの2チャンネルが1つの記録領域に記録されても良いし、L1チャンネルとR1チャンネルとL2チャンネルとR2チャンネルの4チャンネルが1つの連続領域に記録されてもよい。この場合には、オーディオデータのデータレートは、チャンネル数に比例する。

【0264】

なお、MPEGデータやDVのデータのように、オーディオとビデオがミックスされて符号化されたデータでは一般に2倍速ぐらいまでしか音つきのサーチができない。本発明は、これらのデータを記録するときに、同じ内容のオーディオデータを上記の条件で決まる

サイズ以上の記録領域に別途、記録すること、2倍速以上でも言つきのサーチが可能になる。この場合には同じ内容のオーディオがメインデータと別の領域にも記録されるために、オーディオデータの信頼性を向上することも出来る。

[0265]

図 2.1 (a) と (b) に示すように、オーディオデータとビデオデータは、インタリーブして記録しても良いし、各データ毎に連続して記録しても良い。図 2.1 (a) のようにインタリーブして記録する場合は、オーディオの記録領域とビデオの記録領域の間のフランクセス時間が短くなるので同時再生の条件が緩和されるメリットがあるが、サーチする倍速時間が短く取ると、オーディオリップデータを 1 回に連続して再生しなければならないビデオデータを大きく取ると、オーディオリップデータを 1 回に連続して再生しなければならないビデオデータの記録領域のサイズが大きくなる。また、図 2.1 (b) のオーディオデータとビデオデータを離れた領域に記録する場合には、オーディオデータを連続した長い領域に記録出来るため、アクセス無しにオーディオデータを 1 回に読出し可能なサイズが大きくなるので、サーチの倍速数が大きな場合にも対応することが出来る。

10266]

なお、別領域に記録されるオーディオデータは圧縮されたオーディオであっても良い。この場合にはデータレートが小さくなるために更に音付きのサーチ速度を上げることが出来る。

[0267]

なお、ビデオデータの読出しは1より大きなフレーム単位に読み出しても良い。この場合は、Y1Vはj個のフレームのデータサイズになり、nは1周期に出画するフレーム数xjとなる。また、MPEGデータの場合には、GOP単位でも良い。

[0268]

また、1個のビデオデータと、k個のオーディオデータがそれぞれ異なる領域に記録される場合には、同時再生モデルは、情報記録媒体上の領域にアクセスするビットクランプと、情報記録媒体から読み出されたビデオデータDvを蓄積する再生バッファRBvと、再生バッファRBvに蓄積されたビデオデータDvを復号化する復号化モジュールDMvと、情報記録媒体から読み出されたオーディオデータDiを蓄積する再生バッファRBIと、再生バッファRBIに蓄積されたビデオデータDiを復号化する復号化モジュールDMIとを包含し、ビデオデータDvを実行するステップ(S732とS733)と、ビデオデータDvを読み出す再生動作Rvを要するステップ(S732とS733)と、ビデオデータDvを復号化し、領域Avの箇所から間欠的に再生された後、記録領域Aiにアクセスして、再生動作Rvを再生動作Riに切り替えるステップ(S734)と、図示していないが、(i-1)回、オーディオデータDiが記録された領域Aiへアクセスし、i回、領域AiからオーディオデータDiを読み出すステップと、同時再生条件で決まるデータ量をそれぞれの領域Aiから読み出した後、記録領域Avにアクセスして、再生動作Riを再生動作Rvに切り替えるステップ(S736)とを包含し、領域Avにおいて、(n-1)回のアクセスとn回の再生動作と、領域Avから領域Aiへのアクセスと、(k-1)回の領域Ai間のアクセスと、(k-1)回の領域Aiからのデータの読出しと、領域Aiから領域Avへのアクセスとの間に、再生バッファDMIにおいて消費されたオーディオデータDiを1回の再生動作で読み出し、サーチの倍速数をmとして、m倍の速度で、再生バッファRBIから復号化モジュールDMIにオーディオデータを転送することができると同時に再生条件を満たすように構成されており、ここで、iとkとnは任意の整数である。

102691

この場合も同様に、オーディオデータが途切れない条件は、

$$Y A \div (V d A \times m) = > n \times T I V + (n - 1) \times T f j + T f 1 + T f 2 + (k - 1) \times T f i + k \times T c A$$

 のところで、 $T f i$ は、オーディオデータDが記録された領域A i間のアクセス時間である。
 $Y A = T c A \div V t$ より、同時再生の条件は、

$$p_A \div (v_d$$
$$1) \times T \{ i \} \times V t \div (V t - k \times m \times V d A)$$

[0270]

(実施の形態6)

本実施の形態では、AVスクリプト編集後に同時再生可能となる条件について図22、23、24の3つの具体例を用いて説明する。AVスクリプト編集とは、オーディオデータとビデオデータを独立して編集することをいう。例えば、映像のシーンの変わり目で映像と音声と同時に切替えるよりも、映像のシーンの変わり目の数秒前に予めオーディオを先行して切り替えることで、映像のシーンの切替えを予期させることが出来、視聴者にとって映像のシーンの切替えて違和感が少なくなるという効果がある。

10271

図 2.2 は、オーディオデータとビデオデータが別々にエンコードされ、それぞれ別領域に記録されたディスクに対して AV ストリップ編集を行う場合のディスク上のデータの配置と再生時のアクセス動作を示す図である。図 2.2 (a) はデータ配置を示している。予領域は、2.2.1、2.2.3、2.2.4、2.3.3、2.3.5、2.3.6、2.3.7、2.3.9 であり、オーディオデータの記録領域は、2.2.0、2.3.0、2.3.1、2.3.2、2.3.4、2.2.7、2.2.9、3.8 である。記録領域 2.3.2 と 2.3.5 は編集により遠く離れていると仮定する。なお、図示していないが、記録領域 2.2.0 と 2.2.3 の間にはビデオデータの記録領域とオクラの記録領域を予め再生すべきを求めるためである。ビデオデータの出力点は記録領域 2.3.3 に設定されており、同じ時刻のオーディオデータの出力点は記録領域 2.3.2 内になる。しかしながら、AV ストリップ編集では、ビデオとオーディオの出力点はそれぞれ独立して設定され、一般にオーディオの出力点はビデオより前に設定され、図 2.0 (a) では、記録領域 2.3.0 内に設定されている。ビデオとオーディオの出力点の差を大きく出来るように、図示していないが、記録領域 2.3.1 と 2.3.3 の間には、(Q-1) 個のビデオデータの記録領域とオーディオデータの記録領域がある。図 2.0 (a) の他方、ビデオのイン点は記録領域 2.3.7 に設定され、同じ時刻のオーディオのイン点は、記録領域 2.2.9 内になるが、記録領域 2.3.4 内に設定されている。これは、オーディオの再生時刻の差とが等しくなるように設定されるからである。同様に、図示していないオーディオデータの記録領域があると仮定している。

102727

図2.2.2の(b)は各記録領域を再生する場合のアクセス動作を示している。記録領域220までのアクセスをTf1、記録領域221の読出しR51が行われる。これらの領域のアクセスがP回繰り返されると、ビデオの記録領域へのアクセスTf1、ビデオの記録領域の読出し、オーサースTf2、記録領域223の読出しR53、アクセスTf1、記録領域222の読出しR52、アクセスされる。ビデオデータの記録領域224の読出しR54が次に行われるが、続くビデオの記録領域を含め、Q回、ビデオ記録領域からの読出しが行われるとしている。Q回という回数はオーディオとビデオのout点での再生時刻の差に応じて決まる。ビデオの領域間のアクセスをTfkとしている。次の記録領域225までのアクセスをTf3として、記録領域225の読出しR55が行われ、次にオーディオのin点からデータを読み出すためにアクセスTaが行われる。次に、記録領域226の読出しR56、アクセスTf4、オーディオデータの記録領域227の読出しR57が次に行われるが、続くオーディオの記録領域を含め、Q回、オーディオ記録領域からの読出しが行われるとしている。こ

50

れは、out点と対応して、Q回という回数はオーディオとビデオのin点での再生時刻の差に応じて決まる。オーディオの記録領域間のフレームをTfmとして、次の記録領域228までのフレームをTf4として、記録領域228の読み出しR58が行われ、次のフレームをTf5、記録領域229からのデータ読み出しR59が行われる。

データの読み出しR50からR59のデータの正味の読み出し時間は、それぞれ、Tcv、Tca、Tcv、ToutA、Tcv、ToutV、Tina、Tca、Tinv、Tcaである。また、a:ビデオデータの記録領域内でスキップするECCフロックの数、b:オーディオデータの記録領域内でスキップするECCフロックの数である。

[0274]

ビデオデータに関する同時再生の条件は、

10

$$\begin{aligned} VV \div VdV => & P \times (Tca + (a+b) \times Ts + Tcv + Tfj + Tfi) + Tfi \\ & + ToutA + (a+b) \times Ts + Tf2 + Tcv + Q \times (Tcv + a \times Ts + Tfj) \\ & + Tf3 + ToutV + a \times Ts + Ta + Tina + b \times Ts + Q \times (Tca + b \times Ts \\ & + Tfm) + Tf4 + Tca + b \times Ts + Tf5 + Tinv + a \times Ts \\ VV = & (P+1+Q) \times Ycv + ToutV \times Vt + Tinv \times Vt \\ & \text{となり、オーディオデータに関する同時再生の条件は、} \\ VA/VdA => & P \times (Tca + (a+b) \times Ts + Tcv + Tfj + Tfi) + Tfi \\ & + ToutA + (a+b) \times Ts + Tf2 + Tcv + Q \times (Tcv + a \times Ts + Tf \\ & k) + Tf3 + ToutV + a \times Ts + Ta + Tina + b \times Ts + Q \times (Tca + b \times \\ & Ts + Tfm) + Tf4 + Tca + b \times Ts + Tf5 + Tinv + a \times Ts \\ VA = & (P+1+Q) \times Yca + (ToutA + Tina) \times Vt \end{aligned}$$

20

から、

$$\begin{aligned} VV \div VdV => & (ToutA + Tina - (ToutV + Tinv) \times VdA \div V \\ & dV + (P+Q+3) \times (a+b) \times Ts + P \times (Tfi + Tfj) + Q \times (Tfk + T \\ & fm) + Tf1 + Tf2 + Tf3 + Tf4 + Tf5 + Ta) \times Vt \div (Vt - VdV - V \\ & dA) \\ VV \div VdV => & (ToutV + Tinv - (ToutA + Tina) \times VdV \div V \\ & dA + (P+Q+3) \times (a+b) \times Ts + P \times (Tfi + Tfj) + Q \times (Tfk + T \\ & fm) + Tf1 + Tf2 + Tf3 + Tf4 + Tf5 + Ta) \times Vt \div (Vt - VdV - V \\ & dA) \end{aligned}$$

30

となる。また、オーディオのin点までのオーディオの同時再生条件は、
 $VA' / VdA => P \times (Tcv + (a+b) \times Ts + Tca + Tfj + Tfi) + Tf1 + Tcv + (a+b) \times Ts + Tf2 + ToutA + Q \times (Tcv + a \times Ts + Tfj) + Tf3 + ToutV + a \times Ts + Ta$

ここで、
 $YA' = P \times Yca + ToutA \times Vt$

$$\begin{aligned} YA' \div VdA = & (P+Q+2) \times a \times Ts + (P+1) \times b \times Ts + P \times (Tfi + T \\ & fi) + Q \times Tfj + Tf1 + Tf2 + Tf3 + Ta + TspV) \div Vt \div (Vt - Vd \\ & V - VdA) \end{aligned}$$

但し、 $TspV = (Q+1) \times Tcv + ToutV - ToutA \times VdV \div VdA$

40

となる。なお、
 $YA \div VdA = YV \div VdV, Tcv \times Vt = Ycv, Tca \times Vt = Yca, Ycv \div VdV = Yca \div VdA$ としている。

上記の3つの条件式から、ビデオとオーディオの記録領域として必要なサイズを求めることが出来る。なお、 YA' / VdA は、Taのフレームまでにデイスクから読み出されるオーディオデータの再生時間を表しており、AVスプリット編集のout点より前にどのくらいのオーディオデータが記録されるべきかの指標となる。

[0275]

なお、ビデオデータの読み出しをout点までの途中で、オーディオデータの読み出しに切

50

替えると、ビデオデータからオーディオデータへの記録領域へのフレームで、フルシークが発生するために、スプリット点の事前に予め記録すべきデータのサイズが大きくなる。本実施例で説明した発明のように、ビデオよりもオーディオが先行して切り替わるスプリット編集では、ビデオデータをout点まで読み出し、そのビデオデータに対応するスプリット編集で、オーディオデータの先頭までフレームとしてからオーディオデータを読み出すことも先行して切り替わるスプリット編集では、オーディオデータをout点まで読み出し、そのオーディオデータに対応するビデオデータの先頭までフレームとしてからビデオデータを読み出すことで、フルシークの回数を減らすことが出来る。

[0276]

次に、図23を用いてオーディオデータとビデオデータとがミックスしてエンコードされたデータが記録されたデイスクに対してAVスプリット編集を行う場合のデイスク上のデータの配置と再生時のフレーム動作について説明する。この例では、MPEGデータやデータのデータのようにオーディオデータとビデオデータとがミックスしてエンコードされたデータをAVM(Audio Video Mix Data)と呼ぶことにする。図23

10

ように、out点、in点はオーディオとビデオについてそれぞれ設定される。前述したように、オーディオとビデオのout点の再生時刻の差は、in点での差と同じである。AIMデータ#1の記録領域の内、記録領域201が読み出されてオーディオとビデオデータがデコードされ、記録領域202が読み出されてビデオデータのみがデコードされる。AIMデータ#2の記録領域の内、記録領域203が読み出されてオーディオデータのみがデコードされ、記録領域204が読み出されてオーディオとビデオデータがデコードされる。記録領域202、203において、全てのデータが読み出されるにも関わらずオーディオデータまたはビデオデータのみのデコードされるのは、AIMデータはオーディオを選択的に読み出すよりも全ての領域を読み出した方が時間が少なくて済むからである。このように、記録領域202と203に注目すると、同じ再生時刻のデータとなるので、2つのデータを同時に再生する必要がある。

[0277]

図23(b)はフレーム動作を示しており、記録領域201と202が連続して読み出されR41、フレームTaの後、記録領域203が読み出され(R42)、続けて記録領域204が読み出される。

30

[0278]

ビデオデータについてR41からR42までの範囲で同時再生の条件を考えると、
 $VV \div VdV => (Tcy + (a+b) \times Ts + 2Tsp + Ta)$

$$VV = (Tcy + Tsp) \times Vt \times (VdV \div Vd)$$

よって、

$$\begin{aligned} VV \div VdV => & ((a+b) \times Ts + Tsp + Ta) \times Vt \div (Vt - Vd) \text{ オーディオ} \\ & \text{データについて、R41からTaまでの範囲で同時再生の条件を考えると、} \\ YA \div VdA => & (Tcy + a \times Ts + Tsp + Ta) \\ YA = & Tcy \times Vt \times (VdA \div Vd) \end{aligned}$$

40

$$\begin{aligned} YA \div VdA => & (a \times Ts + Tsp + Ta) \times Vt \div (Vt - Vd) \\ \text{または、} \\ VV \div VdV => & (a \times Ts + Tsp \times Vt \div Vd + Ta) \times Vt \div (Vt - Vd) \end{aligned}$$

となる。
 必要なパツワフのサイズ(B)は、
 $B => (Ta + (a+b) \times Ts + Tsp) \times Vd$

オーディオデータを処理するためのパツワフサイズ(B-extraA)は、
 $B-extraA => Tsp \times (Vt \times (VdA \div Vd) - VdA)$

50

ここで、 Tsp : スクリプト期間の記録領域202または203の正味のデータ読出し時間、 Tcy : オーディオとビデオの両方が再生される記録領域201の正味のデータ読出し時間、 a : 記録領域201、202内でスキップする欠陥ECCの数、 b : 記録領域203内でスキップする欠陥ECCの数、 Ts : 1ECCブロックを読み出す時間、 Vt : デイスクからのデータ読出しレート、 Vd : AVMデータをバッファからデコードへ出力するデータレートである。

【0279】

一般にAVMデータの場合、スクリプト編集が困難であったが、本発明を用いることで、スクリプト編集可能なスクリプト時間とスクリプト点の事前に予めAVMデータを記録すべき領域のサイズが求められる。

【0280】

なお、スクリプトする時間が短ければこの方法でAVスクリプト編集が可能であるが、スクリプトする時間が長くなると、記録領域203が長くなり、この領域からオーディオデータを抽出する効率が悪くなるために、記録領域201のサイズが大きくなり、実用的ではなくなる。

【0281】

次に、スクリプトする時間が長くなった時のAVスクリプト編集の方法について説明する。本方法では記録領域203からオーディオデータを抽出する代わりに、予め同じオーディオデータを他の領域に記録しておき、このオーディオデータを用いることでAVスクリプト編集を行う。図24(a)はオーディオデータとビデオデータとがミックスしてエンコードされたデータと、同じ内容のオーディオデータが別領域に記録されたデータに対してAVスクリプト編集を行う場合のデイスク上のデータの配置を示す図である。図示しているように、アウト点、イン点はオーディオとビデオについてそれぞれ設定される。特に設定される。A1Mデータ#1の記録領域の内、記録領域211が読み出されてオーディオとビデオデータがデコードされ、記録領域212が読み出されてビデオデータのみがデコードされる。記録領域213のオーディオデータが読み出され、A1Mデータ#2の記録領域の内、記録領域214が読み出されてオーディオとビデオデータがデコードされる。

【0282】

図24(b)はアクセス動作を示しており、記録領域211と212が連続して読み出されR443、アクセスT a1の後、記録領域213が読み出され(R444)、アクセスT a2の後、記録領域214が読み出される。

【0283】

ビデオデータについてR443からT a2までの範囲で同時再生の条件を考えると、 $VV \div VdV \Rightarrow (Tcy + (a + c) \times Ts + TspA + Ta1 + Ta2)$
 $VV = (Tcy + Tcv) \times Vt \times (VdV \div Vd)$

よって、

$VV/VdV \Rightarrow ((a + c) \times Ts + TspA + Ta1 + Ta2) \times Vt \div (Vt - Vd)$

オーディオデータについてR443からT a1までの範囲で同時再生の条件を考えると、

$YA' \div VdA \Rightarrow (Tcy + a \times Ts + Tsp + Ta1)$
 $YA' = Tcy \times Vt \times (VdA \div Vd)$

よって、

$YA' \div VdA \Rightarrow (a \times Ts + Tsp \times Vt \div Vd + Ta1) \times Vt \div (Vt - Vd)$
 AVMデータに関し必要な再生バッファサイズ(B)は、

$B \Rightarrow (Ta1 + TspA + Ta2 + (a + c) \times Ts) \times Vd$
 スクリプトする分のオーディオデータに関し、必要なバッファサイズ(B-extraA)

は、

$B - extraA \Rightarrow TspA \times (Vt - VdA)$

ここで、 $TspA$: スクリプト期間のオーディオデータの記録領域213の正味のデータ読出し時間、 a : 記録領域211、212内でスキップする欠陥ECCの数、 c : 記録領域213内でスキップする欠陥ECCの数である。

このように、スクリプトする時間が長くなっても、AVMデータと別のオーディオデータを用いることで、AVスクリプト編集が可能となる。

【0284】

なお、オーディオデータは、LチャンネルとRチャンネルの2チャンネルが記録されても良いし、L1チャンネルとR1チャンネルとL2チャンネルとR2チャンネルの4チャンネルが記録されていてもよい。この場合には、オーディオデータのデータレートはチャンネル数に比例する。

【0285】

【発明の効果】

本発明の情報記録媒体は、記録処理の切替えタイミングをバッファメモリに蓄積されたデータ量に応じて切替えるために、記録バッファはエンブレイに近い状態を保つように制御も、同時記録を安定して行なうことが出来る。記録処理の切替えタイミングが適切に切替えられることから、少ないバッファメモリで同時記録を実現できる。また、データが記録される領域がリアルタイム・データの数の2倍のアクセスを考慮した最小サイズ以上になるようにデータを割付けることにより、他の機器でも再生することが出来、再生互換性を確保することが出来る。

【0286】

また、記録するデータの転送レートの違いを利用して最適な同時記録の条件を設定すると、記録、転送レートの低いデータがより小さな記録領域に記録可能になり、デイスクの利用効率が上がる。

【0287】

また、エクステンション間のアクセスをドライブのアクセス性能から推定することで、適切なエクステンションの最小サイズを求めることが出来る。

【0288】

また、同時記録の条件が同時再生の条件と相似であることから、サーチや編集等にも利用することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1の情報記録媒体における同時記録の条件を示す図
 【図2】 同時記録を実現するモデルを示す図
 【図3】 本発明の実施の形態1の情報記録媒体におけるデイスク上のアクセスを示すレイアウト図

【図4】 本発明の実施の形態1の情報記録媒体における同時記録の切替え動作を示す図

【図5】 本発明の実施の形態1の情報記録再生装置の構成を示すブロック図

【図6】 本発明の実施の形態1の同時記録方法を示すフローチャート

【図7】 記録されるデータのダイレクトリ構造を示す図

【図8】 スキップ記録の動作を示す図

【図9】 本発明の実施の形態2の2つのリアルタイム・データの同時記録時の記録とアクセスの動作を示す図

【図10】 本発明の実施の形態2のデイスク上の記録領域のレイアウトを示す図

【図11】 本発明の実施の形態2の3つのリアルタイム・データの同時記録時の記録とアクセスの動作を示す図

【図12】 本発明の実施の形態3の2つのリアルタイム・データの同時記録時の記録とアクセスの動作を示す図

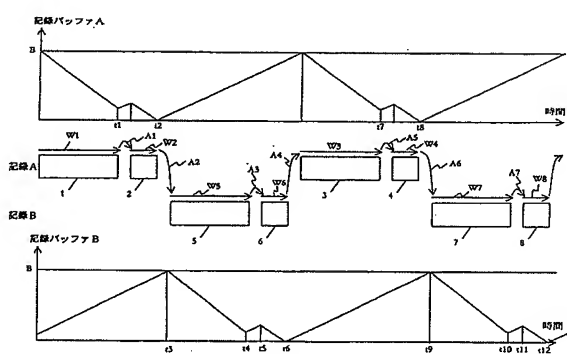
【図13】 本発明の実施の形態3の3つのリアルタイム・データの同時記録時の記録とアクセスの動作を示す図

【図14】 本発明の実施の形態3のアクセス時間の内訳を示す図

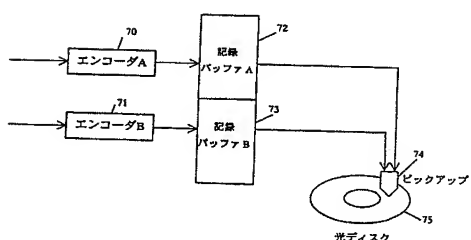
- 【図 15】 本発明の実施の形態 3 のディスクの回転数差とアクセス時間の関係を示す図
- 【図 16】 本発明の実施の形態 3 のディスクの半径位置と回転数差の関係を示す図
- 【図 17】 本発明の実施の形態 4 の同時再生を実現するモデルを示す図
- 【図 18】 本発明の実施の形態 4 の 1 組のカット編集されたビデオデータとオーディオデータの配置と再生時のアクセスを示す図
- 【図 19】 本発明の実施の形態 4 の 2 組のカット編集されたビデオデータとオーディオデータの配置と再生時のアクセスを示す図
- 【図 20】 本発明の実施の形態 4 の複数のオーディオデータとビデオデータの単位でカット編集されたビデオデータとオーディオデータの配置と再生時のアクセスを示す図
- 【図 21】 本発明の実施の形態 5 のオーディオデータを高速再生しながらサーチを行う時のアクセスを示す図
- 【図 22】 本発明の実施の形態 6 のオーディオデータとビデオデータがそれぞれ別領域に記録された場合の AV ストリップ編集後のオーディオデータとビデオデータの配置と再生時のアクセスを示す図
- 【図 23】 本発明の実施の形態 6 の AV M データの AV ストリップ編集後のオーディオデータとビデオデータの配置と再生時のアクセスを示す図
- 【図 24】 本発明の実施の形態 6 の別領域に記録したオーディオデータを用いた AV M データの AV ストリップ編集後のオーディオデータとビデオデータの配置と再生時のアクセスを示す図
- 【図 25】 本発明の実施の形態 3 の 2 つのリアルタイム・データの同時記録を行う記録領域のレイアウトを示す図
- 【図 26】 本発明の実施の形態 3 の 2 つのリアルタイム・データの同時記録方法を示すフローチャート
- 【図 27】 本発明の実施の形態 2 の 3 つのリアルタイム・データの同時記録時のアクセスと記録領域のレイアウトを示す図
- 【図 28】 本発明の実施の形態 3 のディスク上のアクセス領域とその領域内でのフルシークにかかるアクセス時間を示す図
- 【図 29】 本発明の実施の形態 4 の情報記録媒体におけるディスク上の同時再生のアクセスと可変サイズの記録領域のレイアウトを示す図
- 【図 30】 本発明の実施の形態 4 の可変サイズの記録領域に対する同時再生方法を示すフローチャート
- 【図 31】 本発明の実施の形態 4 の情報記録媒体における可変サイズの記録領域に対する同時再生の条件を示す図
- 【図 32】 本発明の実施の形態 4 の同時再生におけるディスク上の再生領域のアクセスと固定サイズの記録領域のレイアウトを示す図
- 【図 33】 本発明の実施の形態 4 の固定サイズの記録領域に対する同時再生方法を示すフローチャート
- 【図 34】 本発明の実施の形態 4 の情報記録媒体における固定サイズの記録領域に対する同時再生の条件を示す図
- 【図 35】 本発明の実施の形態 4 の編集方法を示すフローチャート
- 【図 36】 本発明の実施の形態 5 の音付きのサーチ方法を示すフローチャート
- 【図 37】 本発明の実施の形態 5 の音付きのサーチにおける同時再生の条件を示す図
- 【図 38】 従来の同時記録の条件を示す図
- 【図 39】 従来の同時記録の動作を示す図

40

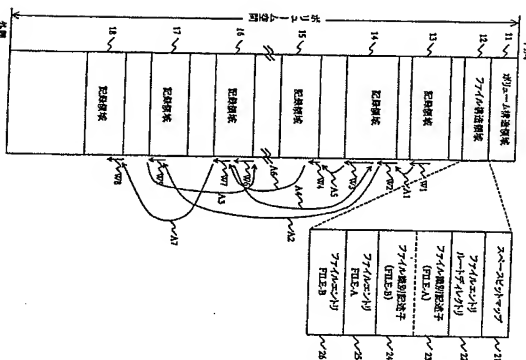
【図 1】



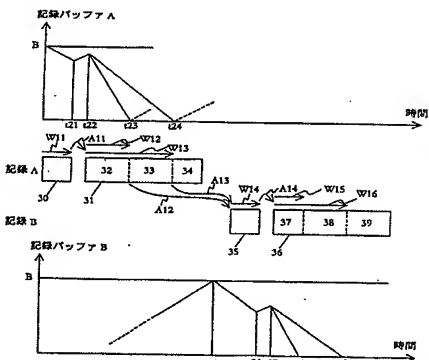
【図 2】



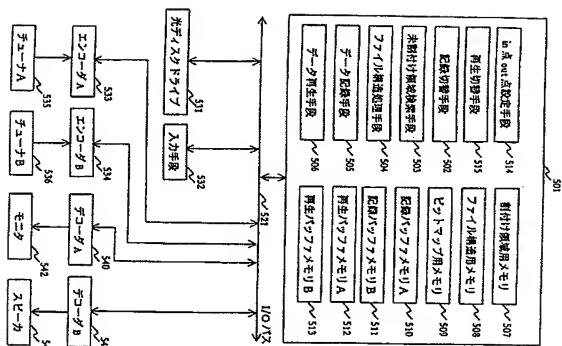
【図 3】



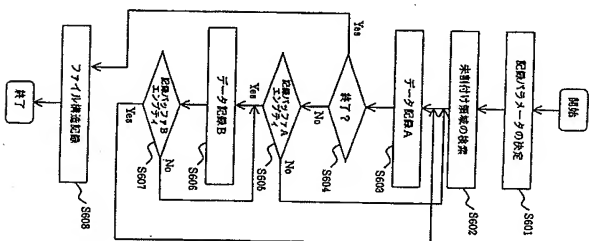
【図 4】



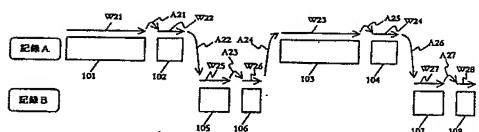
【図 5】



【図 6】



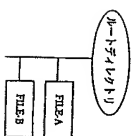
【図 9】



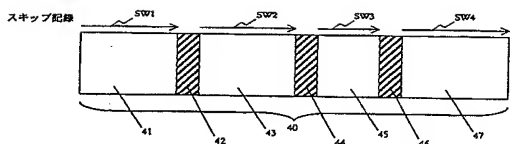
【図 10】



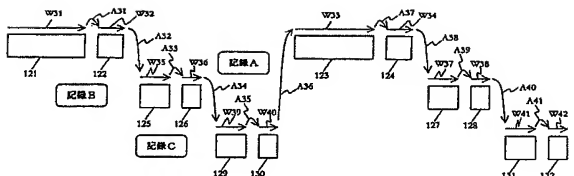
【図 7】



【図 8】



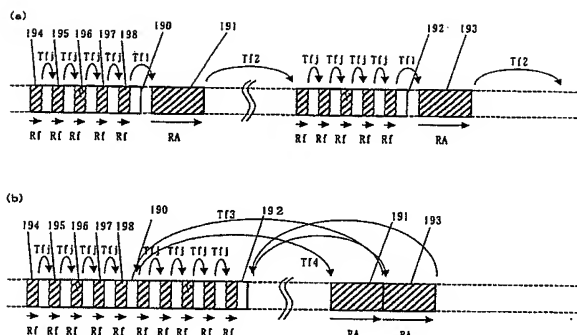
【図 11】



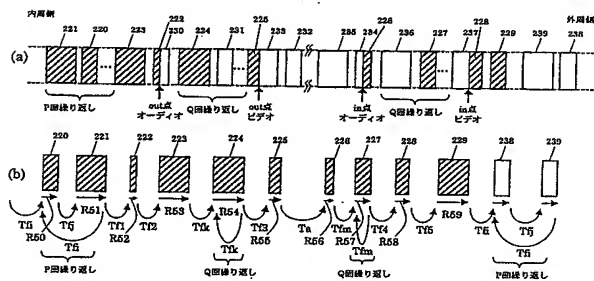
【☒ 13】



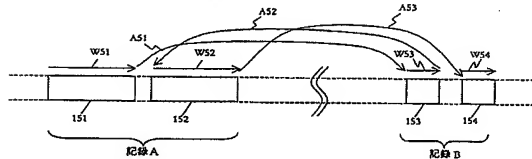
【図 2.1】



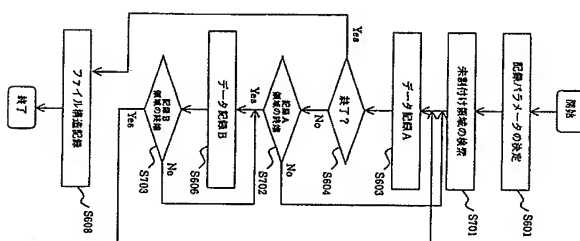
【図 2.2】



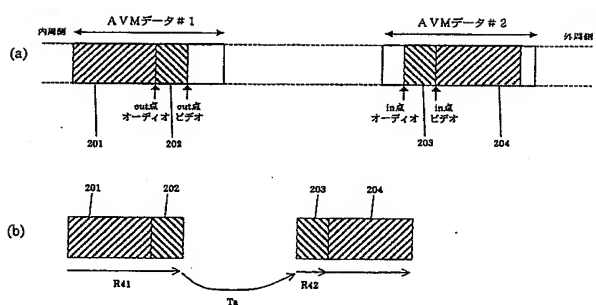
【図 2.5】



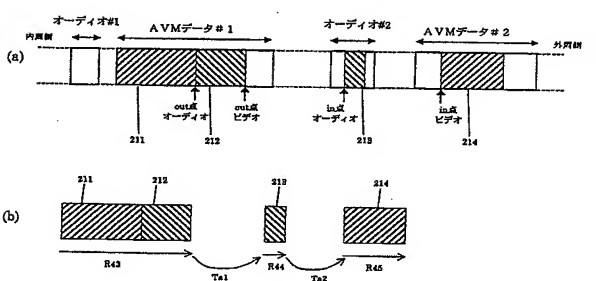
【図 2.6】



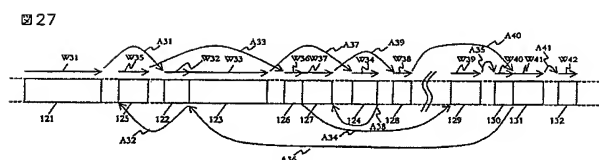
【図 2.3】



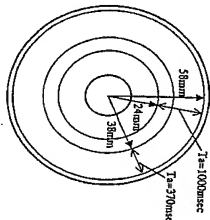
【図 2.4】



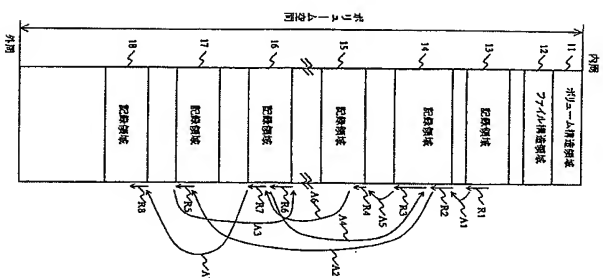
【図 2.7】



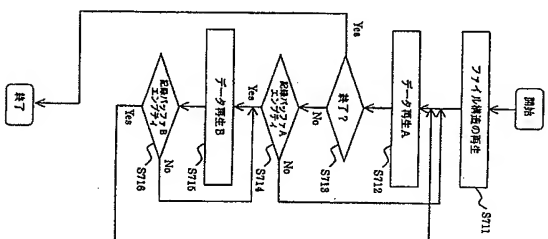
【図 2.8】



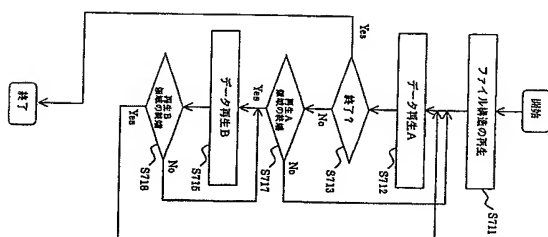
【29】



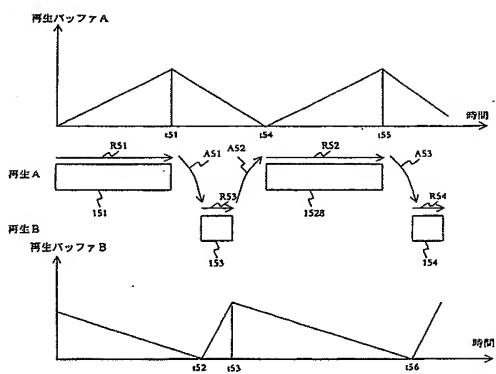
[30]



【 3 3 】

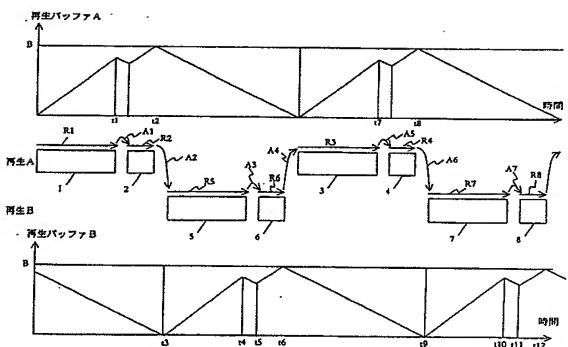


【☒ 3 4】

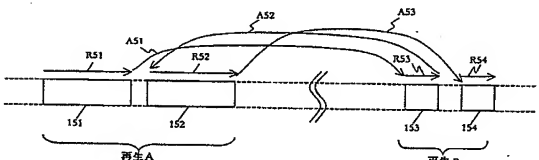


(65) JP 2004-140418 A 2004.5.13

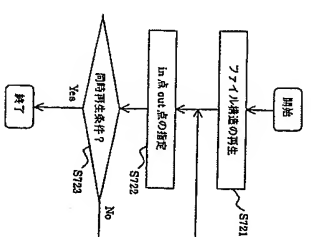
【31】



【図 32】



[35]



【 36 】

